

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI
TOIMETISED

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

519

СЕМАНТИКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
ЗНАНИЙ

ТРУДЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ
ИНТЕЛЛЕКТУ

II

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
ALUSTATUD 1893.a. VIHK 519 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ В 1893.г.

СЕМАНТИКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

ТРУДЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ
ИНТЕЛЛЕКТУ

II

ТАРТУ 1980

Редакционная коллегия:

И. Куль, Х. Рятсеп, И. Сильдмяз (отв. редактор),
П. Тулдава, К. Ээремаа

Рукопись сборника одобрена на заседании
редколлегии 15 мая 1979 года.

KUSTI 1979

Анн.

Попу

Классика

6071 6022

Ученые записки Тартуского государственного университета.
Выпуск 519. СЕМАНТИКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ. Труды по
искусственному интеллекту II. На русском языке. Резюме
на английском языке. Тартуский государственный универси-
тет. ЭССР, г. Тарту, ул. Олинкооли, 18. Ответственный ре-
дактор И.Сильдмяз. Корректоры В.Логинова, Н.Приходько.
Сдано в печать 29.12.79. Бумага печатная 30x45 1/4. Печ.
листов 8,75. Учетно-издат. листов 8,63. Тираж 500. МВ
09698. Типография ТТУ, ЭССР, г. Тарту, ул. Пялсона, 14.
Зак. № 1715. Цена 1 руб. 30 коп.

6 - 3

ПРИНЦИПЫ СЕМАНТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЕДИНИЦ ЯЗЫКА

Ю.Д. Апресян

I. Предварительные замечания

Задача данной статьи состоит в том, чтобы в самом общем виде обрисовать проблемы, встающие на пути создания достаточно полной формальной модели семантики естественного языка, которая мыслится как самый глубокий компонент действующей модели языка в целом /1/. К тому, чтобы сосредоточиться на вопросах формализации именно семантики, а не какого-либо другого компонента лингвистической модели, нас побуждает несколько обстоятельств. Во-первых, семантика до сих пор остается наименее формализованной из всех лингвистических дисциплин. Во-вторых, она наименее подготовлена для формализации, потому что большинство серьезных семантических проблем, в отличие от проблем морфологии и синтаксиса, не исследовано даже традиционными методами. Речь, следовательно, идет не столько о переводе уже накопленных знаний с содержательного языка на формальный, сколько о том, чтобы добыть эти знания. В-третьих, решение семантических проблем представляет наибольший интерес не только для теоретической лингвистики, но и для всех ее приложений в системах информационного поиска, автоматического распознавания речи, автоматического перевода, вопроса - ответа и автоматического реферирования, которые все чаще рассматриваются в рамках единой проблемы искусственного интеллекта.

2. Задачи семантической модели языка

Традиционно семантика определяется как наука о значениях слов. В соответствии с этим определением самым полным описанием семантики естественного языка оказывается толковый словарь, в котором каждое значение каждого слова снабжается дефиницией и рядом стилистических, грамматических и сочетаемостных помет.

Хотя в хороших толковых словарях содержится очень большая и полезная информация, она очевидным образом не удовлетворяет требованиям, которые возникают в серьезных

задачах искусственного интеллекта. Меньше всего мы здесь имеем в виду то, что обычный толковый словарь написан неформально, хотя, разумеется, формализация лексикографических описаний — дело отнюдь немаловажное. Однако еще более важно то, что во многих задачах искусственного интеллекта необходимо понимать не смысл отдельных слов, а смысл целых предложений (например, вопросов и ответов).

Вопрос о том, какой смысл следует вкладывать в слова "понимать смысл предложения", исключительно сложен. Полное понимание текста человеком опирается не только на знание языка (понимание в слабом смысле), но и на знание логики и действительности (понимание в сильном смысле) и предполагает умение не только представлять общую картину описываемой ситуации, но и делать на ее основании логические выводы, а также строить правдоподобные гипотезы о возможном предшествующем и последующем состоянии этой ситуации.

В данной статье мы будем говорить лишь о моделировании понимания в слабом смысле, то есть о моделировании семантики сообщений в том объеме, который определяется исключительно знанием словаря и грамматики данного языка. Можно считать, что в систему искусственного интеллекта заложена модель понимания в слабом смысле, если система умеет 1) устанавливать семантическое тождество внешне различных предложений (синонимии), 2) устанавливать семантическое различие внешне совпадающих предложений (омонимии). Разумеется, для этого система должна уметь 3) отличать грамматически правильные предложения от грамматически неправильных.

При этом описание семантических фактов должно быть таково, чтобы отношения синонимии и омонимии между предложениями естественного языка эксплицировались формально, то есть с помощью буквального образом применимых определений и правил.

Чтобы справиться с задачей формального описания отношений синонимии и омонимии между предложениями естественного языка и с задачей распознавания грамматической правильности предложений (в той мере, в какой она за эту задачу ответственна), традиционная семантика должна быть существенно расширена.

Во-первых, поскольку смысл в языке кодируется не только словами, но и многими другими средствами — аффикса-

ми, синтаксическими конструкциями, просодикой (ударением и интонацией), семантика должна заниматься значениями всех, а не только словарных языковых единиц.

Во-вторых, строение и содержание толкований, а также язык, на котором они пишутся, должны удовлетворять определенным требованиям.

К строению толкований должно быть предъявлено требование ступенчатого сведения сложных значений ко все более простым смыслам вплоть до элементарных, потому что только на основе таких определений можно непосредственно и нетривиальным образом описать все семантические сходства и различия между языковыми объектами, в том числе синонимии и омонимии. Так, Х должен делать Р = 'Х - у нельзя не делать Р'; А - у нельзя делать Р = 'Х - у не можно делать Р', что объясняет, например, возможную синонимии Х не должен делать Р = Х - у можно не делать Р: Х не должен делать Р = (по определению должен) 'А - у не нельзя не делать Р' = (по определению нельзя) 'Х - у не не можно не делать Р' = (по правилу снятия двойного отрицания) 'А - у можно не делать Р'. При этом речь идет о разложении сложного значения не в простую совокупность элементарных смыслов, а в определенным образом организованную семантическую структуру, своего рода молекулярную семантическую решетку, в узлах которой находятся смысловые атомы. В связи со сказанным обратим внимание на то, что слова и выражения должен, нельзя, можно не построены из одних и тех же элементарных смыслов, но отличаются их организацией или числом вхождений: должен Р = 'не можно не Р'; нельзя Р = 'не можно Р'; можно не Р = 'можно не Р'.

К содержанию толкований должны быть предъявлены требования полноты и неизбыточности*. Несоблюдение этих требований сразу делает невозможной экспликацию отношений синонимии и омонимии.

Наконец, метаязык, на котором написаны толкования, как любой другой формальный язык, не должен содержать в своем словаре и синтаксических средствах ни синонимов, ни омони-

* Толкование считается неполным, если в него не включены некоторые необходимые компоненты смысла данной языковой единицы, и избыточным, если в него включены лишние смысловые компоненты.

мов. Иными словами, каждый элементарный смысл должен иметь ровно одно имя, а каждому имени должен соответствовать ровно один элементарный смысл. Очевидно, что если это требование не соблюдено, синонимии и омонимии предложений естественного языка нельзя будет демонстрировать без многочисленных дополнительных соглашений, устанавливающих эти отношения между единицами метаязыка.

В-третьих, поскольку формальная модель семантики должна уметь контролировать грамматическую правильность предложений, толкование каждого значения должно сопровождаться исчерпывающим перечнем языковых условий его реализации.

В-четвертых, поскольку простой набор значений, выражаемых лексическими, грамматическими или просодическими единицами, еще не образует цельного смысла предложения, семантика должна изучать законы, по которым из значений отдельных языковых единиц строится смысл целого предложения.

Эти четыре принципа и составляют отличие современной лингвистической семантики от семантики традиционной. Подчеркнем, что они были выработаны всем ходом развития теоретической лингвистики еще до возникновения работ по искусственному интеллекту, так что в данном случае внешние требования к науке и ее собственные внутренние потребности идеальным образом совпали.

Рассмотрим подробнее принципы описания языковых значений и проблему правил их взаимодействия.

3. Принципы описания значений языковых единиц

1) Наивные и научные понятия.

Исследовать значение какой-либо единицы языка значит аксиоматизировать выражаемое ею наивное понятие. Рассмотрим отличия наивного понятия (=значения) от научного.

Описать наивное понятие в общем случае значит описать некий факт (например, ситуацию действительности), ситуацию восприятия (положение наблюдателя относительно описываемого факта) и ситуацию общения (оценку описываемого факта говорящим или предполагаемую говорящим оценку этого факта со стороны адресата).

а) Способ представления действительности.

Сравним два значения слова высота: то, которое толкуется в обычных словарях как

(1) 'расстояние от какой-нибудь точки или земли вверх' ("наивная" высота, в дальнейшем высота I) и то, которое толкуется как

(2) 'перпендикуляр, опущенный из вершины геометрической фигуры на противолежащую сторону или ее продолжение или соединяющий два основания геометрической фигуры' ("научная" высота, в дальнейшем высота 2).

Различия между высотой I и высотой 2 сводятся к следующему.

Высота I вертикальна или не слишком отклоняется от вертикали, между тем как высота 2 может быть расположена как угодно (высотой 2 лежащего цилиндра все равно является перпендикуляр, соединяющий два основания, между тем как в наивных обозначениях его следовало бы именовать длиной; см., впрочем, ниже).

У каждого предмета имеется ровно одна высота I, а высот 2 у геометрической фигуры может быть и больше одной, в частности, столько, сколько у нее вершин.

Чтобы какое-то измерение предмета можно было назвать высотой I, он должен иметь на земле точку опоры. Можно, например, говорить о высоте I приставной лестницы или стремянки, которые стоят на чем-либо, но веревочная лестница, сброшенная на землю из кабины вертолета, даже если она касается земли, имеет не высоту I, а длину. Очевидно, что для высоты 2 этот признак неважен.

Высота I в двух отношениях зависит от других линейных размеров предмета. Во-первых, высота I может уступать протяженностью длине или диаметру, но обычно не ширине, глубине или толщине предмета. Если высота I и уступает ширине, то различие в их линейных размерах не должно быть очень большим. Говоря о книжной стенке, горизонтальная протяженность которой немного превосходит вертикальную, мы назовем ее скорее высокой и длинной, чем высокой и широкой. Во-вторых, высота I не может намного уступать даже длине и диаметру. Если, например, высокий цилиндр постепенно уменьшать, срезая с него слой за слоем, он в какой-то момент станет низким, а если этот процесс будет продолжаться, то цилиндр станет плоским или тонким (ср., например, монету) то есть утратит высоту и приобретет толщину. Кстати, он одновременно перестанет быть цилиндром и с наивной точки зрения превратится в круг. Между тем, с научной точки зрения он останется ци-

линдром и по-прежнему будет характеризоваться высотой 2, потому что она приписывается фигуре независимо от других ее линейных измерений.

Высота I зависит от положения данного тела относительно других тел и может быть нормально приписана преимущественно тем предметам, которые стоят более или менее автономно. Так, заводская труба может быть названа высокой, а бегущий по ее стене металлический стержень, даже имеющий на земле самостоятельную точку опоры, характеризуется не высотой, а длиной. Однако, если бы труба по какой-либо причине разрушилась, а этот стержень остался на месте, он бесспорно приобрел бы право называться высоким. Очевидно, что для высоты 2 соседство других фигур нерелевантно.

Высота I зависит от обычного положения предмета в процессе его нормального использования. Если в процессе нормального использования предмет обычно стоит, он может характеризоваться высотой I, ср.

(3) У стены стоял высокий шкаф.

Если же в процессе нормального использования предмет обычно лежит, высоты I у него нет, даже если в принципе он способен стоять (книга, например, характеризуется скорее величиной вообще, чем высотой I, даже когда она стоит на полке). Для высоты 2 и этот признак очевидным образом нерелевантен.

б) Положение наблюдателя.

Итак, для правильного употребления даже относительно простых слоев естественного языка надо принимать во внимание очень большое число свойств наблюдаемых предметов, гораздо большее, чем при использовании научных терминов. Но этого недостаточно.

Наивные понятия отличаются от научных еще и тем, что в первые часто входит указание положения самого наблюдателя относительно рассматриваемых предметов. Если, например, мы смотрим на вытянутый вверх контейнер снаружи, ему можно приписать высоту I и сказать, что он высокий. Если же мы заглядываем внутрь контейнера, оценивая его вместительность, мы то же самое расстояние по вертикали будем мыслить не как высоту I, а как глубину.

Можно сказать

(4) В те времена дорога кончалась около леса

в порядке представления объективной действительности, то есть независимо от того, мыслим ли мы кого-нибудь идущим

или едущим по дороге или нет. Сообщается только, что конец дороги совпадал с началом леса. Достаточно, однако, изменить грамматический вид глагола кончаться, чтобы картина действительно изменилась: фраза

(5) Дорога кончилась около леса

сразу вводит в нее фигуру наблюдателя (реального или только мыслимого), который перемещался по дороге. Точно такое же семантическое различие несовершенного и совершенного видов имеет место и в соответствующих значениях глаголов начинаться, доходить, обрываться, поворачивать и многих других, например, У верстового столба дорога поворачивает на юг - У верстового столба дорога повернула на юг.

Очень интересны и сложны в этом отношении правила, которыми регламентируется использование предлогов за, перед и т.п. в пространственном значении. Здесь надо прежде всего выделить два случая их употребления: случай абсолютной пространственной ориентации и случай относительной пространственной ориентации.

Ситуация абсолютной пространственной ориентации имеет место например, тогда, когда зависимое от предлога существительное обозначает, по терминологии Ч. Филмора, "лицевой" предмет. "Лицевым" называется предмет, имеющий такую выделенную сторону, через которую осуществляется его нормальное использование, в частности, проникновение в него. Для дома - это фасад, для книжного шкафа - та сторона, где расположены дверцы или стекла, для письменного стола - сторона, куда обращены выдвижные ящики.

Ситуация относительной пространственной ориентации имеет место, например, тогда, когда зависимое от предлога существительное обозначает "нелицевой" предмет, то есть предмет, у которого нет такой выделенной стороны. Табуретка, в отличие от стула или кресла, является нелицевым предметом, потому что на нее можно сесть с любой стороны. Нелицевыми являются и многие природные объекты, например, деревья, озера, горы*.

Если предлоги типа за, перед управляют существительным, обозначающим лицевой предмет, то есть имеют значение абсолютной пространственной ориентации, для их толкования доста-

* Таким словом должен быть присвоен особый семантический признак. Таким образом, в описание вводится новый тип объектов - семантические признаки, имеющие самостоятельный статус и не дублирующие толкований.

точно упомянуть взаимное пространственное расположение ровно двух предметов. Так,

(6) Перед домом стояло дерево

значит, что дерево находилось с той стороны дома, где был вход.

Если же эти предлоги управляют существительным, обозначающим нелинейный предмет, то есть имеет значение относительной пространственной ориентации, то становится необходимо ввести в их толкования упоминание еще одного объекта — наблюдателя.

(7) Перед горой лежало озеро = За озером высилась гора

значит, что озеро находилось между горой и наблюдателем, причем расстояние от озера до горы представляется говорящему не большим или не намного большим, чем расстояние от наблюдателя до озера.

Научные понятия (за исключением, может быть, понятий релятивистской физики, которая в этом отношении неожиданным образом сближается с наивной физикой) не включает в себя представления о положении наблюдателя относительно элементов рассматриваемого фрагмента действительности.

в) Точка зрения говорящего.

Обратим внимание на одну тонкость, имеющуюся в описании значения предложения (7). Представим себе, что наблюдатель стоит на берегу озера, а гора находится по другую сторону озера и на очень большом расстоянии от него. Если говорящий это ясно осознает, он не сможет использовать для описания взаимного пространственного расположения озера и горы предложение (7). С другой стороны, наблюдатель может находиться в километре от озера, а гора — в десяти километрах от него, но если она достаточно большая, чтобы физическое расстояние в десять километров визуально представлялось говорящему значительно меньшим, то (7) будет вполне корректным описанием ситуации. Следовательно, речь идет не о расстояниях, а только об их оценке говорящим.

Итак, фигура наблюдателя — не единственный объект, который хотя и не входит в число непосредственных участников ситуации, называемой определенным словом, но должен быть упомянут в его толковании. Другой аналогичной фигурой является говорящий.

Не существует научных понятий, усвоение которых предполагало бы знание оценки, которую говорящий дает описываемым

объектам действительности. Число наивных понятий, неотъемлемой частью которых является такая оценка, достаточно велико. Это особенно характерно для значений модальных частиц.

В примерах типа

(8) Даже Петя понял объяснение.

(9) Петя-то понял объяснение

все толковые словари русского языка описывают слова даже и -то как "выделительные или усилительные частицы" употребляющиеся для "подчеркивания того слова или словосочетания, к которому относятся". На основании подобных объяснений можно сделать вывод, что даже и -то синонимичны. Между тем, предложения (8) и (9), различающиеся лишь этими частицами, не только не синонимичны, но воспринимаются скорее как сообщающие прямо противоположные вещи. Корректные толкования должны вскрывать эту интуитивно ощущаемую противоположность.

(8) Даже Петя понял объяснение = 'Петя понял объяснение; другие поняли объяснение; говорящий считает, что Петя мог не понять объяснение' (модификация толкования А. Вежбицкой).

(9) Петя-то понял объяснение = 'Петя понял объяснение; говорящий считает, что Петя не мог не понять объяснение; говорящий допускает, что другие могли не понять объяснение'.

В (8) тот факт, что Петя понял объяснение, представляется говорящему неожиданным, а в (9) - само собой разумеющимся. Кроме того, в (8) предполагается, что другие поняли объяснение, а в (9) это ни предполагается, ни исключается; сказано только, что говорящий сомневается в возможности такой ситуации.

Не будем умножать примеров. Сказанного выше вполне достаточно для вывода, что "наивное" не значит "примитивное". Наивные понятия, как правило, гораздо богаче научных, во-первых, потому, что в них закрепляется более широкий спектр свойств наблюдаемых или описываемых объектов, во-вторых, потому, что в них отражаются свойства самих наблюдателей и говорящих. Наивное понятие высоты, как мы имели возможность убедиться, во много раз сложнее соответствующего научного понятия. Чтобы научиться правильно употреблять геометрический термин высота 2, достаточно усвоить приведенное на стр.

7 определение. Между тем, владение приведенным на той же странице словарным толкованием высоты 1 совершенно не гаран-

тирует нас от ошибок, потому, что это толкование не эксплицирует и десятой доли того огромного запаса сведений о значении слова, который хранится в памяти всех полноценных носителей русского языка.

Подчеркнем, что значения языковых единиц существуют не изолированно друг от друга, а складываются в весьма сложную систему. Даже на основании сообщенных нами отрывочных сведений становится ясно, что высота, длина, ширина, глубина, толщина, диаметр, высокий, низкий, толстый, тонкий, плоский, широкий, узкий, глубокий, мелкий и т.п. семантически так тесно связаны друг с другом и способны к таким нетривиальным взаимопревращениям, что полное описание семантики этих слов равносильно построению самостоятельной научной дисциплины, которая могла бы называться "наивной геометрией".

Добавим к этому, что в значениях языковых единиц отражается не только наивная геометрия, но и наивная физика, наивная психология, наивная юриспруденция, - короче говоря, всем выработанная народом-носителем языка наивная картина всего окружающего нас мира. Это значит, что построение формальной модели одной лишь семантики естественного языка (не говоря о морфологии и синтаксисе) во всяком случае сравнимо по трудоемкости с построением нескольких серьезных научных дисциплин. Здесь нет ничего удивительного. Если верно, что язык - это живое мышление, то при исследовании языка мы сталкиваемся с самой трудной из мыслимых в науке ситуаций, - ситуацией, когда объект исследования совпадает с его субъектом.

2) Примеры толкования языковых значений

Переходя к толкованиям значений языковых единиц, напомним, что они должны а) выполняться на специальном метаязыке, не содержащем синонимов и омонимов, б) разлагать сложные значения в более простые, вплоть до элементарных, в) быть исчерпывающими и неизбыточными. При всей естественности и даже тривиальности этих требований провести их на практике - дело очень непростое, тем более, что многое приходится делать заново.

а) Толкование слов.

Среди слов наибольший интерес с точки зрения толкований представляют предикатные слова. Истолкование предикатного слова сводится к указанию 1) участников обозначаемой им ситуации, 2) их положений, состояний постоянных и пере-

менных свойств, 3) их взаимоотношений и действий, включая способ осуществления последних, 4) положения наблюдателя относительно участников ситуации, 5) оценки ситуации говорящим или предполагаемой говорящим оценки ситуации со стороны слушающего.

Разумеется, далеко не в каждом толковании возникает нужда в информации всех пяти типов, особенно двух последних, но эта установка на полноту и избыточность описания полезна, так как позволяет обнаруживать в значениях языковых единиц новые важные аспекты, на которые прежде не обращали внимания.

Если толкование выполнено с соблюдением трех указанных нами условий, оно позволяет не только демонстрировать синонимию и омонимию предложений и показывать все семантические сходства и различия между языковыми единицами, но и объяснять правильность — неправильность использования толкуемой единицы в том или ином контексте.

(I0) X вынул Y из Z-а = 'существо X каузировало то, что

(а) предмет Y, находившийся в момент t_1 внутри Z-а, в момент t_2 перестал находиться внутри Z-а; (б) t_2 позже, чем t_1 ; (в) Y и Z находились в пределах непосредственной досягаемости для X-а'.

(II) X достал Y из Z-а = 'существо X каузировало то, что (а) предмет Y, находившийся в момент t_1 внутри Z-а или на поверхности Z-а, в момент t_2 перестал находиться внутри или на поверхности Z-а; (б) t_2 позже, чем t_1 ; (в) Y и Z не находились в пределах непосредственной досягаемости для X-а; (г) Y не является органической частью X-а или другого существа или предмета'.

Как видим, в пункте (а) внимать и доставать и сходствуют, и различаются; отмеченное здесь различие объясняет, в частности, правильность (I2) и неправильность (I3):

(I2) Достань со дна камень.

(I3) *Внь со дна камень.

Внимать что-то можно только изнутри другого предмета.

Пункт (б) в толкованиях внимать и доставать полностью совпадает, а в пункте (в) они максимально противопоставлены. Описанное здесь различие объясняет, почему в ситуации, когда овладение предметом не представляет никаких трудностей, сле-

дует, при прочих равных условиях, использовать глагол вынимать, а не доставать.

Самым интересным является ограничение, налагаемое на доставать в пункте (г): оно объясняет, почему можно сказать (I4) и нельзя - (I5):

(I4i) Вынь руки из карманов.

(I4ii) Вынь рукав из миски.

(I5 i) *Доставь руки из карманов.

(I5ii) *Доставь рукав из миски

(если, конечно, руки не отделены от тела, а рукав - от рубахи).

В собственно лексической семантике существует еще одна важная проблема, непосредственно связанная с толкованием значений. Она состоит в том, что в определенных контекстуальных условиях толкование лексического значения может быть слегка модифицировано. Если такой семантический сдвиг носит достаточно регулярный и единообразный характер он должен быть описан специальными правилами преобразования исходного толкования.

Предложения

(I6i) Мальчики бросали камешки в воду.

(I6ii) Мальчики бросали камешками в проходах.

внешне отличающиеся друг от друга лишь падежом существительного камешки, обнаруживают тонкое семантическое различие. (I6ii) обязательно предполагает размах до броска и объект поражения, между тем как для (I6 i) ни тот, ни другой смысл не являются обязательными, ср. Туристы бросали рюкзаки в трюм (на палубу, под лавки)*. Очевидно, что в этом случае семантическое различие целесообразно связывать ни с различием падежных форм существительного, ни с различием значений глагола бросать**.

Естественней всего оно описывается специальным правилом семантической модификации, действующим в указанных контекстуальных условиях.

б) Толкование несловесных единиц языка.

Мы уже говорили, что толкованиям в равной мере подлежат любые языковые значения, независимо от того, какими

* Вариативность предлогов показывает, что в данном случае выражается значение конечной точки, а не поражаемого объекта.

** Все толковые словари усматривают в (I6i) и (I6ii) одно и то же значение бросать.

средствами - лексическими, морфологическими, синтаксическими или просодическими - они выражаются, причем принципы и метаязык толкований должны быть одними и теми же для языковых единиц разной природы.

Если, например, побуждать в предложениях типа Х побуждает Y -а сделать толкуется как 'Х хочет, чтобы Y сделал Z', и X пытается каузировать то, чтобы Y сделал Z'; то такое же или почти такое же толкование должно быть приписано повелительному наклонению глагола. Если спрашивать во фразах типа 'Х спрашивает Y -а о Z -е' толкуется как 'Х не знает о Z -е; и X хочет знать о Z -е, и X побуждает Y-а сообщить X-у о Z-е; то вопросительная интонация (и заменяющий ее на письме вопросительный знак) должны быть истолкованы похожим образом. То самое значение возможности, которое мы усматриваем у слова мочь, должно быть приписано и глагольному суффиксу -м, потому что в противном случае нельзя будет непосредственно демонстрировать синонимия предложений, построенных на основании материала разной природы (ср. Этот текст не может быть переведен - Этот текст непереволим).

К сожалению, в лингвистике нет традиции толкования грамматических значений, для описания которых всегда употреблялся совсем другой метаязык.

Так, на обычном грамматическом метаязыке семантическое различие совершенного и несовершенного видов в предложениях (4) - (5), а также в рассматриваемых ниже предложениях (I7) - (I8) и (I9) - (20) описываются одинаково: у несовершенного вида усматриваются значения длительности, нерезультативности и т.п., а у совершенного - значения точности, результативности и т.п. В действительности типы семантических различий, представленные в этих трех парах, совершенно не совпадают. (5) отличается от (4) указанием на наблюдателя, перемещающегося по дороге (см. стр. 9), (I7) от (I8) - весьма сложной импликацией, а (I9) от (20) - "обращением" структуры толкования:

(I7) Дождь кончался = В момент t_1 имел место дождь; в более поздние моменты t_2, t_3, \dots, t_{n-1} имели место такие события P_2, P_3, \dots, P_{n-1} , что каждое событие P_{i+1} имело меньше общих с дождем свойств, чем P ; если процесс $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots$ развивался нормально, то в момент t_n имело место событие P - отсутствие дождя.

(18) Дождь кончился = 'В момент t_1 имел место дождь; в более поздний момент t_2 имело место отсутствие дождя' (аналогичным образом толкуются формы начинаться - начаться).

(19) Х решал задачу = 'Х обдумывал информацию, имеющую отношение к задаче, с целью получить ответ на содержащийся в задаче вопрос'.

(20) Х решил задачу = 'Х получил ответ на содержащийся в задаче вопрос, реализовав тем самым цель обдумывания, имеющей отношение к задаче информации'.

Уже эти примеры показывают удивительное разнообразие типов семантических различий между несовершенным и совершенным видами даже в тех парах глаголов, которые традиционно считаются чисто видовыми. Очевидно, что самый естественный способ описать смысловые корреляты несовершенного и совершенного видов (а обойти их молчанием в полной формальной модели языка никак нельзя) - это толковать по отдельности основы соответствующих форм глагола.

3) Условия реализации значений.

Трудные проблемы описания значений языковых единиц не исчерпываются сказанным. Для каждого значения каждой языковой единицы необходимо указать все языковые условия его реализации. Это - новая, очень большая область теоретической семантики, которой раньше не уделялось достаточного внимания, потому что в лингвистике не было традиции исследования системных связей между отделенными явлениями.

Было, например, давно замечено, что несовершенный вид глагола имеет два разных значения - длящегося действия (длительное значение) и законченного действия (общефактическое, или фористическое значение). Предложение

(21) Кто-то открывал окно

отчетливо омонимично: во-первых, оно может значить, что кто-то открывал окно в момент наблюдения, например, тогда, когда говорящий проходил мимо комнаты и слышал скрип створки окна; во-вторых, оно может значить, что кто-то открывал окно до момента наблюдения, и какие-то следы этого события сохранились, хотя в момент наблюдения окно уже было снова закрыто.

С другой стороны, было сформулировано правило изменения именительного падежа подлежащего на родительный в контексте отрицания, ср.

- (22) Такие сведения уже поступали.
 (23) Такие сведения еще не поступали.
 (24) Таких сведений еще не поступало.

На первый взгляд кажется, что между этими двумя фактами нет ничего общего, и их действительно никто никогда не связывал. Более внимательный анализ показывает, однако, что связь между ними есть.

Заметим, прежде всего, что не все глаголы могут иметь общефактическое значение. Его нет, например, у глаголов перемещения типа идти, бежать, плыть (в отличие от глаголов перемещения типа ходить, бегать, плавать). Равным образом не все глаголы меняют именительный падеж подлежащего на родительный в контексте отрицания. Это характерно главным образом для экзистенциальных глаголов типа бывать, случаться, происходить, существовать и т.п.

Обоими указанными свойствами обладает глагол быть, ср.

- (25) Отец был на море.
 (26) Отец не был на море.
 (27) Отца не было на море.

Предложение (25) омонимично: оно может значить либо то, что отец в какой-то фиксированный момент находился на берегу моря (длительное значение), либо то, что отец в принципе бывал на море (общефактическое значение).

Предложение (26) и (27) явным образом несинонимичны: (26) является отрицанием общефактического значения (≅ 'Отец никогда не бывал на море'), а (27) - отрицанием длительного (≅ 'В тот момент, когда кто-то искал отца на берегу моря, его там не было').

Следовательно, условием реализации длительного значения несовершенного вида прошедшего времени глагола быть в отрицательном предложении является изменение именительного падежа подлежащего на родительный, а условием реализации общефактического значения в отрицательном предложении - сохранение именительного падежа. Это правило верно и для некоторых других (но не для всех) глаголов, обладающих свойством менять именительный падеж на родительный в контексте отрицания.

Итак, в рассмотренном материале обнаруживается некий принцип дальнего действия, благодаря которому явления, разделенные громадным расстоянием в пространстве языка, оказываются способными, подобно физическим телам в мировом про-

странстве, влиять друг на друга. Уместным здесь кажется и сравнение языка с живым организмом, в котором состояние любого органа или ткани оказывает определенное действие на состояние всех остальных органов и тканей.

Не менее поучительно взаимовлияние разных факторов в микромире одного и того же слова. Значение видеть 2, представленное в

(28) Ты уже видел этот фильм (балет, спектакль)?, семантически абсолютно синонимично одному из значений глагола смотреть (ср. Ты уже смотрел этот фильм?). Оно отличается от последнего только условиями реализации, а именно, тем, что используется исключительно в прошедшем общефактическом. Иными словами, невозможно его употребление в настоящем и будущем времени (ср. Он смотрит сейчас передачу по телевизору, но не *Он видит сейчас передачу по телевизору, Завтра мы будем смотреть балет на льду, но не *Завтра мы будем видеть балет на льду) и невозможно его употребление в длительном и так называемом узуальном значении (ср. Когда я вошел, он смотрел передачу по телевизору, но не *Когда я вошел, он видел передачу по телевизору, Каждый день мы шли в "Лужники" и смотрели балет на льду, но не *Каждый день мы шли в "Лужники" и видели балет на льду).

Хотя ситуация последнего типа, в отличие от ситуаций дальнего действия, более заметна и поэтому несколько лучше изучена, основная масса лексического и грамматического материала с этой точки зрения тоже еще не обследована.

4. Правила взаимодействия значений

Рассматриваемые в самом общем виде, правила взаимодействия значений суть правила получения формального семантического представления для сколь угодно большого связного текста по семантическим представлениям (толкованиям) входящих в этот текст языковых единиц. Однако в настоящее время с достаточной ответственностью можно говорить лишь о правилах получения семантических представлений для отдельных предложений.

Все сформулированные к настоящему времени правила взаимодействия значений можно разделить на два типа в зависимости от того, являются ли они общими (так сказать,

"грамматическими") или специальными (словарными).

Одним из весьма общих правил, сформулированных еще в алгебре Буля и бесспорно действующих в том семантическом языке, на котором описываются значения различных единиц естественного языка, является равносильность

(29) не (Р и Q) = не Р или не Q.

Этому правилу подчиняется, например, взаимодействию отрицательной частицы не со значением глагола требовать.

(30) Х требует, чтобы Y сделал Z = 'X побуждает Y-а сделать Z и X считает, что Y должен сделать Z'.

По только что сформулированному правилу,

(31) Х не требует, чтобы Y сделал Z = 'X не (побуждает Z-а сделать Z и X считает, что Y должен сделать Z)' = 'X не побуждает Y-а сделать Z или X не считает, что Y должен сделать Z'.

Приведенное толкование объясняет интуитивно хорошо ощущаемую неоднозначность фраз типа Я не требую, чтобы вы пошли на собрание: Я либо не побуждаю вас идти на собрание, либо не считаю, что вы должны это сделать.

К сожалению, число таких общих правил невелико. В семантике естественного языка (и этим она отличается от логических исчислений) гораздо больше частных правил, которые должны записываться не в грамматике, а в словаре.

Вернемся к примеру, который мы в другой связи уже рассматривали, — к предложениям типа

(32) Вы не должны ходить туда (делать этого).

Помимо того значения разрешения, которое было обсуждено выше и которое формально получается применением правил должен Р = 'нельзя не Р', нельзя Р = 'не можно Р', 'не не Р' = 'Р' ('Вам не не можно не ходить туда (не делать этого)' = 'Вам можно не ходить туда (не делать этого)') они имеют еще значение запрещения: Вы не должны ходить туда (делать этого) = Вам нельзя ходить туда (делать это). Чтобы объяснить эту вторую синонимию и тем самым эксплицировать омонимичность предложения (32), мы должны воспользоваться еще одним правилом, получившим в литературе название "смещенного отрицания" /2/.

(33) не PQ = Р не Q.

Правило (33) называется "смещенным отрицанием", потому что в данном случае синтаксический хозяин отрицания (слово, стоящее непосредственно справа от него, то есть Р) и его

область действия (слово а) не совпадают. Между тем, в подавляющем большинстве употреблений частицы не имеет место совпадение ее синтаксического хозяина и ее области действия.

Применяя (33) к (32) и пользуясь последовательно толкованием слова должен, правилом снятия двойного отрицания и толкования слова нельзя, получаем

(34) Вы не должны ходить туда = 'Вы должны не ходить туда' = 'Вам не можно не не ходить туда' = 'Вам не можно ходить туда' = Вам нельзя ходить туда.

Может возникнуть впечатление, что правило, разагgravирующееся на таких "логических" словах, как отрицательная частица не и модальное прилагательное должен, должно носить достаточно общий характер. Оно, как мы увидим ниже, действительно допускает обобщение, но не на материале модальных слов. Даже такие почти синонимичные должен слова, как обязан и следует, не обладают способностью порождать интересующий нас тип омонимии. Под отрицанием первое из них имеет только значение разрешения (область действия не является слово обязан, но не подчиненный ему инфинитив), а второе - только значение запрещения (область действия не является инфинитив, но не управляющее им слово следует):

(35) Вы не обязаны ходить туда.

(36) Вам не следует ходить туда.

Таким образом, мы вынуждены заключить, что сформулированное нами правило смещения отрицания носит частный характер и подлежит фиксации в словаре, а именно - в словарной статье должен.

Обилие таких частных, словарных правил взаимодействия значений еще раз многократно усложняет и без того сложную задачу построения семантического компонента полной формальной модели языка.

Ниже мы коротко рассмотрим две самые большие группы правил взаимодействия значений - правила области действия и правила зачеркивания; некоторые замечания по поводу еще одной группы правил - правилах семантической модификации - см. выше, на стр. 14.

1) Правила области действия.

Говоря о правиле смещенного отрицания, представляющем собой типичное правило области действия, мы сказали, что оно допускает обобщение. Сравним следующие два предложения с глаголом решить - решать (см. толкование этих видовых форм в (19 и (20).

(37) Он случайно решил задачу.

(38) Он случайно решил задачу.

В (37) случайно имеет в качестве области действия компонент 'получить ответ' в толковании решить, а в (38) трудно сказать что-либо определенное, поскольку оно семантически аномально. Эта аномалия порождается тем, что естественной областью действия для приглагольного наречия является "вершинный" элемент толкования глагола, в рассматриваемом случае - смысл 'обдумывать'; но обдумывать что-либо случайно нельзя.

Однако при некоторых условиях словосочетание типа случайно решать может стать вполне корректным, ср.

(39) Он случайно решил ту же самую задачу, что и вы где случайно воздействует не на глагол решать или какой-либо из его смысловых компонентов, а на слова ту же самую: в качестве случайного выступает не факт решения задачи, а факт совпадения задач, решаемых разными людьми.

По аналогии со смещенным отрицанием это явление можно было бы назвать смещенным наречием: синтаксически случайно связывается с глаголом (в русском языке нет словосочетаний типа *случай-тот или *случайно самый), а семантически - со словами та же самая. По-видимому, подобное смещение возможно не только для частиц и наречий (хотя это - наиболее распространенный тип смещения), но и для других синтаксических классов слов.

Более интересен тот случай взаимодействия значений, отчасти уже представленный в (37), когда областью действия слова А является не все значение слова В, а только некоторые выделенные в толковании В смыслы. Сравним предложения

(40) Он не решал задачу.

(41) Он не решил задачу.

В (40) не воздействует на смысловой компонент 'обдумывать информацию' (не решал задачу = 'не обдумывал связанной с задачей информации'), а в (41) - на смысловой компонент 'получить ответ' (не решил задачу = 'не получил ответа на содержащийся в задаче вопрос').

Имеется по крайней мере четыре группы смыслов, для которых необходимо иметь такое понятие области действия: (а) отрицание; (б) кванторные, количественные и степенные смыслы типа 'все', 'никакой', 'много', 'мало', 'достаточно', 'почти', 'постепенно' и т.п.; (в) модальные смыслы типа 'хотеть',

'мочь', 'должен' и т.п.; (г) оценочные смыслы типа 'хороший', 'плохой', 'правильный', 'неправильный', 'случайный' и некоторые другие. Рассмотрим, например, толкование слова отец:

(42) Х - отец Y-а = 'Х, являющийся мужчиной, каузировал то, что женщина Z родила человека Y, по отношению к которому X обычно выполняет функции воспитателя'.

В предложении

(43) Х - не отец Y -а

областью действия отрицания является только смысловой компонент 'Х каузировал то, что Z родила Y -а'; не отрицается ни то, что X является мужчиной, ни то, что он выполняет по отношению к Y -у определенные воспитательные функции*.

Оценочные прилагательные, в отличие от отрицания, воздействуют лишь на смысл 'выполнять функции воспитателя' и не затрагивают смыслов 'мужчина' и 'каузировал родить'.

Наконец, прилагательные, описывающие физические параметры объектов, имеют в качестве области действия смысл 'мужчина':

(44) высокий (старый) отец = 'высокий (старый) мужчина ...'

2) Правила зачеркивания.

Правилами зачеркивания мы называем такие правила равнозначного преобразования двух или более семантических представлений языковых единиц в одно более сложное семантическое представление, по которым какие-то смыслы исходных семантических представлений устраняются (снимаются) в этом результирующем семантическом представлении.

В настоящее время известны два типа правил зачеркивания - зачеркивание одного из повторяющихся смыслов и зачеркивание одного из несовместимых смыслов.

Зачеркивание повторяющегося смысла имеет место, например, в словосочетаниях

(45i) лингвистическая наука,

(45ii) пшенная крупа,

(45iii) готическая архитектура,

* Смыслы, попадающие в область действия отрицания, называются собственно утверждением, а смыслы, не меняющиеся под отрицанием - пресуппозициями. Таким образом, утверждение и пресуппозиция - частные понятия, связанные только с отрицанием. Между тем, есть нужда в более общем понятии области действия одного слова (или его смыслового компонента) относительно другого слова (или его смыслового компонента).

синонимичных словам лингвистика, пшено и готика соответственно. Лексическое значение прилагательного лингвистический, например, совпадает с лексическим значением существительного лингвистика. Но в словосочетании лингвистическая наука сверх этого прилагательного имеется еще одно слова - наука. Как же возникает синонимичность слова и словосочетания, если значение одной части этого словосочетания полностью покрывает значение слова?

Дело в том, что в значение существительного лингвистика и прилагательного лингвистический = 'относящийся к лингвистике' входит смысл 'наука'. В словосочетании лингвистическая наука он повторен дважды, и при формировании семантического представления этого словосочетания одно из его вхождений зачеркивается.

Такое же правило действует и в словосочетаниях типа чувствовать уважение, синонимичных глаголам типа уважать. Лексическое значение глагола уважать идентично лексическому значению существительного уважение. Оно включает смысл 'чувство', который в словосочетании чувствовать уважение оказывается выраженным дважды и поэтому один раз зачеркивается.

Зачеркивание несовместимого смысла имеет место, например, в

(46) Погода совсем испортилась.

Испортиться = 'стать хуже или плохим', а совсем испортиться = 'стать совсем плохим': смыслы 'совсем' и 'хуже' несовместимы, и первый из них вытесняет второй в результирующем толковании.

5. Заключение

Мы будем считать свою задачу выполненной, если читатель составил себе представление о поистине колоссальных семантических знаниях рядовых носителей языка и должным образом оценил масштаб трудностей, которые предстоит преодолеть его исследователям, чтобы создать формальную модель этих знаний.

Л и т е р а т у р а

1. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей "Смысл Текст", М., "Наука", 1974.
2. Падучева Е.В. О семантике синтаксиса. Материалы к трансформационной грамматике русского языка. М., "Наука", 1974; ср. ее пример: Он не решил всех задач = Он решил не все задачи.

PRINCIPLES OF THE SEMANTIC DESCRIPTION OF THE UNITS OF LANGUAGE

Y. D. Apresyan

S u m m a r y

The paper tackles problems connected with the creation of a formal model of semantics of natural languages. At first the requirements set for a semantic metalanguage are considered briefly. Then the principles of describing the meaning of language units are given a closer consideration. The differences between defining scientific concepts and describing the meaning words of natural language are brought out in some detail. The author also deals with the conditions of meaning realization and the regularities of meaning interaction in sentences.

О ПРЕДСТАВЛЕНИИ НЕЧЕТКИХ ПОНЯТИЙ В ПРИКЛАДНЫХ СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

М.В. В а р ш а в с к и й, Г.Э. Я к о б с о н

Разработка прикладных систем искусственного интеллекта, например, информационно-поисковой системы и системы дискретного управления с входными языками, близкими к естественному, системы управления интегральными работами и т.п., требует наличия в памяти ЭВМ достаточного полного и адекватного описания внешнего мира. Одна из особенностей такого описания состоит в том, что понятия, соответствующие объектам и процессам реального мира, являются нечеткими, размытыми. Тем самым система представления знаний должна отражать ту неточность понимания человеком внешнего мира, суть которого выражается нечеткими понятиями естественного

языка. На самом деле нечеткие понятия естественного языка характеризуют не один объект или одну ситуацию, а некоторое их множество, причем каждый объект или каждая ситуация может в различной степени соответствовать тому смыслу, который вкладывает человек в данное понятие. Так как машина может обрабатывать только определенным образом формализованную информацию, то возникает необходимость количественно отразить смысловую сторону понятия. Для решения этой задачи в настоящей работе применяются аппарат нечетких множеств, в частности, понятие лингвистической переменной /1/ и семантические сети, предложенные в /2/. Характерная черта нечеткого множества заключается в том, что каждому элементу множества присваивается числовой коэффициент соответствия данного элемента множеству, т.е. смыслу понятия. Этот коэффициент и является количественной оценкой качества соответствия. С другой стороны, на уровне представления понятия, мы будем смысл понятия отождествлять с соответствующей ему семантической сетью. Другими словами, считается, что система искусственного интеллекта понимает смысл нечетких понятий естественного языка, если она в состоянии строить семантическую сеть, представляющую из себя описание нечеткого внешнего мира, и на основе этой семантической сети спланировать свою деятельность в соответствии с целью своей работы. В рассматриваемой семантической сети можно выделить декларативную составляющую, которая описывает структуру понятия, и процедурную составляющую, которая предписывает системе некоторый алгоритм действия, например, вычисление значений функции. Особенность наличия в семантических сетях встроенных средств осуществления вычислений допускает легко организовать вычислительный процесс, необходимый при оценке смысла понятия. По своему содержанию рассматриваемые семантические сети очень близки фреймам /3/. Возможность замены вершин в заданной семантической сети семантической сетью более низкого иерархического уровня подобно механизму slots в фреймах, позволяет строить сети, соответствующие нечетким понятиям, выраженным глубоким синтаксическими конструкциями естественного языка.

В качестве примера представления смысла нечетких понятий семантическими сетями в настоящей работе рассматриваются понятия СТАРЫЙ, МОЛОДОЙ, НЕ-ОЧЕНЬ-СТАРЫЙ, БОЛЕЕ-МЕНЕЕ-

-МОЛОДОЙ и т.д., соответствующие значениям лингвистической переменной ВОЗРАСТ, и понятия ИСТИННО, ЛОЖНО, ОЧЕНЬ-ИСТИННО, НЕ-ОЧЕНЬ-ЛОЖНО-ИЛИ-БОЛЕЕ-МЕНЕЕ-ИСТИННО и т.д., соответствующие значениям лингвистической переменной ИСТИННОСТЬ. В качестве исходного языка для описания нечетких понятий используется семантический язык УТОПИСТ /4/. Слова естественного языка, описывающее элементарные понятия как МОЛОДОЙ, СТАРЫЙ, ЛОЖНО и т.д., модификаторы нечеткости как ОЧЕНЬ, БОЛЕЕ-ИЛИ-МЕНЕЕ и т.д. и лингвистические союзы как И, ИЛИ и т.д., а также образованные из них словосочетания как НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ описываются как объекты (понятия) языка УТОПИСТ. Семантические сети, представляющие смысл этих слов, строятся внутренними программами системы программирования ПРИЗ /5/, в которой реализован язык УТОПИСТ.

Все используемые далее понятия, относящиеся к нечетким множествам и лингвистическим переменным, заимствованы из /1/, и поэтому мы будем пользоваться ими без переопределения и пояснения.

Выбор лингвистических переменных ВОЗРАСТ и ИСТИННОСТЬ в качестве примера представления смысла нечетких понятий семантическими сетями обусловлен в первую очередь тем, что соответствующие им нечеткие понятия, выраженные словосочетаниями естественного языка, имеют достаточно простую грамматику формирования, а также тем, что функции совместимости для рассматриваемых элементарных нечетких понятий не трудно подобрать. Очевидно эти две причины не являются принципиальными при представлении смысла нечетких понятий,

Итак, мы будем рассматривать следующие нечеткие понятия.

А. Элементарные понятия МОЛОДОЙ, СТАРЫЙ и ПОЖИЛОЙ для переменной ВОЗРАСТ и ИСТИННО, НЕИЗВЕСТНО и ЛОЖНО - для переменной ИСТИННОСТЬ.

В. Модификаторы нечеткости ОЧЕНЬ, БОЛЕЕ-ИЛИ-МЕНЕЕ одинаковы как для значений переменной ВОЗРАСТ, так и для переменной ИСТИННОСТЬ. Модификатор полного отрицания для значений ВОЗРАСТ будет обозначаться словом НИКАК-НЕ, а для значений ИСТИННОСТЬ - словом НЕЛ. Семантика этих слов будет совпадать. Кроме того, для значений переменной ВОЗРАСТ вводится модификатор не полного отрицания НЕ.

С. Союзы И, ИЛИ для значений переменной ВОЗРАСТ и ИЛ, ИЛИЛ, СЛЕДУЕТ - для значений переменной ИСТИННОСТЬ.

Структурированные нечеткие понятия образуются из эле-

ментарных понятий, модификаторов нечеткости и союзов на основе нижеследующих требований построения правильных словосочетаний (ПСС)*:

- i) Все элементарные понятия ПСС,
- ii) Если X ПСС, то и M (X) ПСС,
- iii) Если X, Y ПСС, то (X)C(Y) ПСС,

где через M и C обозначены, соответственно, модификатор нечеткости и союз.

При образовании ПСС мы будем для снятия неоднозначности, присущей естественному языку, пользоваться скобками. Если неоднозначность не возникает, скобки будут опускаться.

Перейдем теперь к более подробному описанию введенных понятий. Каждое элементарное понятие МОЛОДОЙ, СТАРЫЙ, ПОЖИЛОЙ является одним из значений лингвистической переменной ВОЗРАСТ и определяет нечеткое подмножество множества значений возраста (интервал $[0, \infty)$). Аналогично, понятия ИСТИННО, НЕИЗВЕСТНО, ЛОЖНО являются значениями лингвистической переменной ИСТИННОСТЬ и определяют нечеткие подмножества множества значений истинности (интервал $[0, 1]$).

1. МОЛОДОЙ

Ограничение, индуцируемое понятием МОЛОДОЙ, имеет следующий вид**.

$$R(\text{МОЛОДОЙ}, u) = \int_0^{20} 1/u + \int_{20}^{\infty} (1 + (\frac{u-20}{5})^2)^{-1}/u; u \in [0, \infty]$$

Соответствующая этому ограничению функция совместимости равна

$$\mu^*(u) = \begin{cases} 1; & 0 \leq u \leq 20 \\ (\frac{u-20}{5})^{-1}; & u > 20 \end{cases}$$

Далее мы приведем только функции совместимости

2. ПОЖИЛОЙ

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & 0 \leq u \leq 30 \\ (1 + (\frac{u-30}{5})^2)^{-1}, & u > 30 \end{cases}$$

* Эти требования эквиваленты контекстно-свободной грамматике, где множество терминальных символов состоит из элементарных понятий, модификаторов и союзов.

** Функции совместимости, отмеченные звездочкой *, взяты из [1].

3. СТАРЫЙ

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & 0 \leq u \leq 45 \\ \left(1 + \left(\frac{u-45}{5}\right)^2\right)^{-1}, & u > 45 \end{cases}$$

4. ИСТИННО

$$\mu^*(u) = \begin{cases} 0, & u \leq 6 \\ 2 \cdot \left(\frac{0,6-u}{0,4}\right)^2, & 0,6 \leq u \leq 0,8 \\ 1 - 2 \cdot \left(\frac{1-u}{0,4}\right)^2, & 0,8 \leq u \leq 1 \end{cases}$$

5. ЛОЖНО

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & 0,4 \leq u \leq 1 \\ 2 \cdot \left(\frac{0,4-u}{0,4}\right)^2, & 0,2 < u < 0,4 \\ 1 - 2 \cdot \left(\frac{u}{0,4}\right)^2, & u \leq 0,2 \end{cases}$$

Следует отметить, что $\mu(u)$ для ИСТИННО и ЛОЖНО вышлись не как отрицание одного другого, а как зеркальное отражение.

6. НЕИЗВЕСТНО

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & 0 \leq u \leq 0,2; \quad 0,8 \leq u \leq 1 \\ 1 - 11 \cdot (u - 0,5)^2, & 0,2 < u < 0,8 \end{cases}$$

Действие модификатора нечеткости M на модифицируемое понятие X состоит в изменении степени принадлежности $\mu'(u)$ объекта понятию (нечеткому подмножеству) X . Если модификатор M описан при помощи функции μ_M , то функция совместности μ для понятия $M(X)$ получается путем суперпозиции функции μ_M и μ' , т.е.

$$\mu(u) = \mu_M(\mu'(u))$$

7. ОЧЕНЬ

$$\mu^*(u) = \mu'^2(u)$$

8. БОЛЕЕ-ИЛИ-МЕНЕЕ

$$\mu^*(u) = \sqrt{\mu(u)}$$

9. НИКАК-НЕ, НЕЛ

$$\mu^*(u) = 1 - \mu'(u)$$

10. НЕ

$$\mu(u) = \begin{cases} 1 - 3,125 (\mu'(u) - 0,4)^2, & 0 \leq \mu(u) \leq 0,4 \\ 1, & 0,4 < \mu'(u) \leq 0,6 \\ 6,25 (1 - \mu'(u))^2, & 0,6 < \mu'(u) \leq 1. \end{cases}$$

Действие союза С на понятия X и Y аналогично действию модификатора. Если союз С описан при помощи функции μ_c и μ_1, μ_2 функции совместности, соответственно X и Y, то функция совместности μ для $(X)(C)(Y)$ равна

$$\mu(u) = \mu_c(\mu_1(u), \mu_2(u))$$

11. И

$$\mu(u) = \mu_1(u) \cdot \mu_2(u)$$

12. ИЛИ

$$\mu(u) = \mu_c(u) + \mu_2(u) - \mu_1(u) \cdot \mu_2(u)$$

13. ИЛ

$$\mu^*(u) = \min(\mu_1(u), \mu_2(u))$$

14. ИЛИЛ

$$\mu^*(u) = \max(\mu_1(u), \mu_2(u))$$

Различие между И, ИЛИ, с одной стороны, и ИЛ, ИЛИЛ, с другой стороны, состоит в том, что первые союзы используются при взаимодействующих переменных, т.е. когда речь идет об однородных нечетких множествах. Союзы ИЛ, ИЛИЛ используются при разнородных нечетких множествах.

15. СЛЕДУЕТ

$$\mu(u) = 1 - (\min(\mu_1(u), (1 - \mu_2(u))))$$

Для исходного описания понятий*, связанных с лингвистическими переменными ВОЗРАСТ и ИСТИННОСТЬ, мы будем пользоваться как уже было сказано выше, семантическим языком УТОПИСТ. Мы не приведем здесь полностью формального синтаксиса языка УТОПИСТ, он дан в /4/, а лишь покажем, как описание понятия сводится к двум конструкциям языка УТОПИСТ

* В данном случае мы будем придавать слову "понятие" более широкий смысл - это все описываемые на языке УТОПИСТ объекты.

- описанию компонент и программному отношению.

описание понятия:: =

имя понятия: описание семантики;

описание семантики:: =

{ декларативное описание семантики }
{ процедурное описание семантики }

декларативное описание семантики:: =

описание компонент

процедурное описание семантики:: =

программное-отношение

Конструкция "описание компонент" может представлять из себя элементарный описатель вида вещественный (REAL'), цепей (INTEGER'), логический (LOGICAL') и строковый (STRING'), содержать другие, либо ниже описываемые понятия, либо ранее описанные понятия. Семантика понятия может и на определенном уровне описания остаться неопределенной (UNDEF').

Семантическая сеть представляет из себя двухдольный граф, состоящий из черных и белых вершин. Черным вершинам соответствуют понятия, белым вершинам - отношения между понятиями. Белых вершин два типа: одни соответствуют т.н. структурным отношениям, описывающим состав понятий, другие соответствуют функциональным отношениям. Вхождение понятия в отношение отмечается ребром между черной и белой вершиной для структурного отношения и дугой - для функционального отношения. Совокупность структурных отношений образует декларативное описание семантики понятия, а совокупность функциональных отношений - процедурное описание семантики.

Рассмотрим теперь описание на языке УТОПИСТ понятия МОЛОДОЙ.

МОЛОДОЙ: (ОБЪЕКТ: UNDEF'.

КС: REAL'

MODULE 'A IN' ОБЪЕКТ. ВОЗРАСТ

OUT' КС;);

Понятие МОЛОДОЙ содержит в себе понятия ОБЪЕКТ и коэффициент соответствия КС. Понятие ОБЪЕКТ, степень принадлежности которого к классу МОЛОДОЙ нас интересует, может в данном случае быть неопределенным. Единственное, что мы от этого понятия требуем, чтобы оно содержало в качестве параметра (при желании можно сказать: в качестве подпонятия) ВОЗРАСТ. Модуль А реализует функцию совместимости μ (u)

понятия МОЛОДОЙ. На рис. I приведена семантическая сеть, соответствующая понятию МОЛОДОЙ. На рисунке составное понятие, содержащее в себе понятие более низкого иерархического уровня, отмечено черным кружочком в соответствующей белой вершине. Аналогичны описания и семантические сети для понятия СТАРЫЙ и ПОЖИЛОЙ.

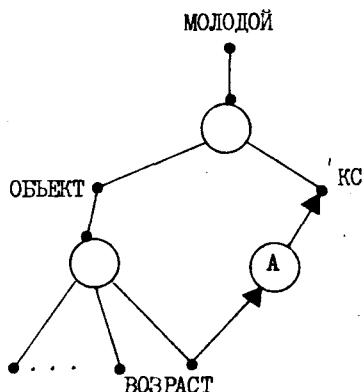


Рис. I. Семантическая сеть для понятия МОЛОДОЙ

Для лингвистической переменной ИСТИННОСТЬ элементарные понятия ИСТИННО, ЛОЖНО и НЕИЗВЕСТНО имеют тоже внешне совпадающие описания и семантические сети. Для понятия ИСТИННО описание следующее:

```
ИСТИННО: (DEF:UNDEF');
      КС: REAL';
      ОБЪЕКТ: UNDEF';
      EQN' ОБЪЕКТ = DEF. ОБЪЕКТ;
MODULE'В IN'DEF.КС ; OUT'КС;);
```

Понятие DEF является тем высказыванием, принадлежность которого к классу истинности ИСТИННО выражается через коэффициент совместимости КС. В данном случае, т.е. при определении понятия ИСТИННО понятие DEF остается неопределенным. В то же время в дальнейшем описании высказывания DEF мы должны учесть, что оно должно содержать в себе понятия ОБЪЕКТ и на языке УТОПИСТ эти понятия уже получают на самом деле более длинные составные имена, соответственно, DEF. ОБЪЕКТ и DEF.

КС. Здесь DEF, КС является коэффициентом совместимости, определяющим принадлежность объекта DEF. ОБЪЕКТ к классу, описанному в высказывании DEF.

Например, предложению "ИСТИННО, что Петя МОЛОДОЙ" на языке УТОПИСТ соответствует следующий текст:

ВЫСКАЗЫВАНИЕ - А: МОЛОДОЙ ПЕТЯ;

S₁: ИСТИННО ВЫСКАЗЫВАНИЕ - А;

В этом примере мы предположили, что объект Петя уже определен.

Для того, чтобы на любом иерархическом уровне семантической сети было бы доступно описание объекта ОБЪЕКТ мы в описании ИСТИННО ввели отношение эквивалентности EQN' ОБЪЕКТ = DEF. ОБЪЕКТ. Такое отношение эквивалентности с этой же целью будет использовано и в последующих описаниях. Семантическая сеть, соответствующая понятию ИСТИННО, приведена на рис. 2.

Построение семантической сети для предложения "истинно, что Петя молодой" является хорошим примером работы механизма построения сложных иерархических сетей. На рис. 3 эта сеть приведена. Из средств языка УТОПИСТ для этой цели используется конструкция ВХОЖДЕНИЕ-ПОНЯТИЯ. В тексте (ж) объект ПЕТЯ является доопределением ранее не определенного понятия ОБЪЕКТ в описании МОЛОДОЙ. В точно такой же роли в свою очередь выступает ВЫСКАЗЫВАНИЕ-А для понятия ИСТИННО.

Рассмотрим далее описания модификаторов неопределенности. Их описания на языке УТОПИСТ и семантические сети похожи на описания и сети для понятия ИСТИННО. Например, для модификатора ОЧЕНЬ описание следующее:

ОЧЕНЬ: (DEF: UNDEF';

КС : REAL';

ОБЪЕКТ : UNDEF';

EQN'ОБЪЕКТ = DEF. ОБЪЕКТ

MODULE'C IN'DEF.KC

OUT KC;);

Модуль С в соответствии с функцией совместимости модификатора ОЧЕНЬ в качестве значения коэффициента КС вычисляет значение квадрата коэффициента DEF. КС. Язык УТОПИСТ позволяет также явно описать функцию совместимости непосредственно в тексте описания понятия. Например, для понятия модификатора ОЧЕНЬ можно написать

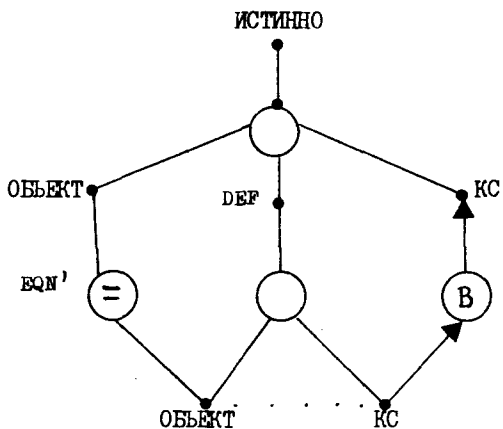


Рис. 2. Семантическая сеть для понятия ИСТИННО

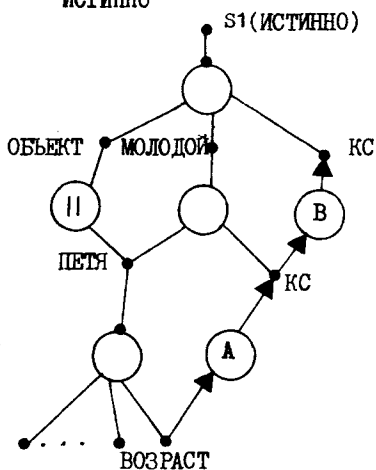


Рис. 3. Семантическая сеть для высказывания "ИСТИННО, что Петя молодой"

ОЧЕНЬ : (.

.
. .
.

Е\N'ОБЪЕКТ = DEF. ОБЪЕКТ;

ASSIGN'KC : = DEF, KC * 2;);

Очевидно, такое явное описание целесообразно применять при несложных функциях совместимости.

Лингвистические союзы имеют немного более сложные описания и семантические сети. Приведем для примера описание союза И.

И : (DEF₁, DEF₂:UNDEF';

KC : REAL';

ОБЪЕКТ : UNDEF';

Е\N'ОБЪЕКТ = DEF₁ ОБЪЕКТ;

Е\N'ОБЪЕКТ = DEF₂ ОБЪЕКТ;

ASSIGN'KC : = DEF₁ KC * DEF₂ KC;);

Опишем теперь понятие "не очень молодой и не старый".

ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ: ОЧЕНЬ МОЛОДОЙ;

НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ: НЕ ОЧЕНЬ МОЛОДОЙ;

НЕ-СТАРЫЙ: НЕ СТАРЫЙ;

НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ-И-НЕ-СТАРЫЙ: И НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ,
НЕ-СТАРЫЙ;

Как видно из вышеприведенного примера, сложные понятия описываются постепенно по мере описания составных понятий. Мы можем полученное понятие использовать для образования понятия "сотрудник среднего возраста"

СОТРУДНИК-СРЕДНЕГО-ВОЗРАСТА:

НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ-И-НЕ-СТАРЫЙ

ОБЪЕКТ = СОТРУДНИК;

Это понятие может быть описано и несколько иначе.
МОЛОДОЙ-СОТРУДНИК: МОЛОДОЙ СОТРУДНИК;

ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ-СОТРУДНИК: ОЧЕНЬ МОЛОДОЙ-СОТРУДНИК;

НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ-СОТРУДНИК: НЕ ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ СОТРУДНИК;

СТАРЫЙ-СОТРУДНИК: СТАРЫЙ СОТРУДНИК;

НЕ-СТАРЫЙ-СОТРУДНИК: НЕ СТАРЫЙ-СОТРУДНИК;

СОТРУДНИК-СРЕДНЕГО-ВОЗРАСТА: И НЕ-ОЧЕНЬ-МОЛОДОЙ-СОТРУДНИК,
НЕ-СТАРЫЙ-СОТРУДНИК;

На рис. 4 приведена соответствующая этому описанию семантическая сеть.

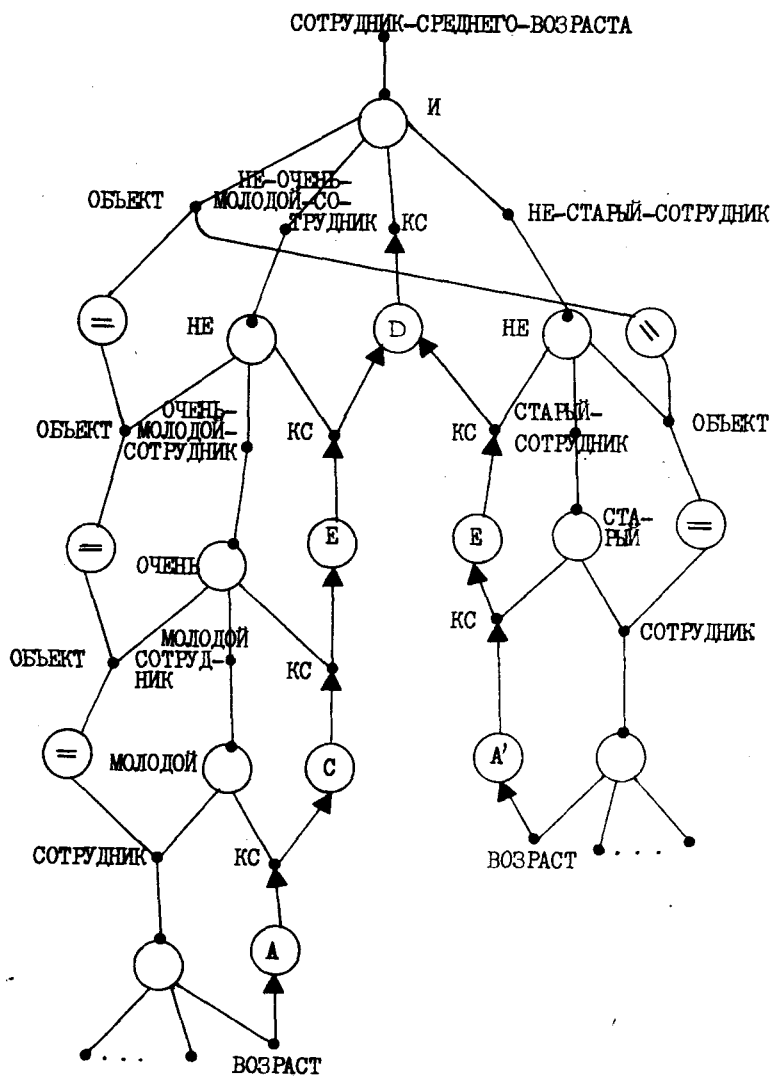


Рис. 4. Семантическая сеть для понятия
"сотрудник среднего возраста"

Хорошо известно, что одно и то же понятие имеет различные смыслы для различных людей и в различных ситуациях. В универсальных системах представления смысла необходимо это учитывать. Частично можно эту проблему решить с помощью многогрантовых нечетких множеств /1/. Этот подход достаточно просто реализуется путем введения параметрической функции совместимости в процедурное описание семантики понятия. Существует и другой подход. Это создание универсальной шкалы нечеткости /6/.

Рассмотренные нами элементарные понятия, модификаторы и лингвистические союзы реализованы в виде пакета прикладных программ в системе программирования ПРИЗ ЕС на ЕС ЭВМ в качестве эксперимента были использованы в языке общения с базой данных, разработанной в Институте кибернетики АН ЭССР /7/.

Л и т е р а т у р а

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва, "Мир", 1976.
2. Тьугу Э.Х. Решение задач на вычислительных моделях. "Журнал вычислительной математики и математической физики", т. 10, № 3, 1970.
3. Minsky M. A Framework for Representing Knowledge, in: The Psychology of Computer Vision, edited by P. H. Winston, McGraw-Hill Book Company, New-York, 1975.
4. Тьугу Э.Х. Программы и системы программирования. Система программирования ПРИЗ. Входной язык, ТПИ, Таллин, 1977.
5. Тьугу Э.Х. Программы и системы программирования. Система программирования ПРИЗ. Общее описание, ТПИ, Таллин, 1977.
6. Бжкова И.В., Поспелов Д.А. Принятие решений при нечетких основаниях. I. Универсальная шкала. "Техническая кибернетика", № 6, 1977.
7. Калья А. Языки системы управления базой данных DABU. Об. "Пакеты прикладных программ САПР", Таллин, 1978.

ON THE REPRESENTATION OF FUZZY CONCEPTS IN APPLIED SYSTEMS
OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

M.V. Varshavsky, G.E. Yakobson

S u m m a r y

The authors describe one possible approach to the representation of fuzzy concepts in the systems of artificial intelligence. For that purpose the values of two linguistic variables, AGE and TRUTH, are considered. To represent these concepts a semantic network is used in which declarative and procedural components are differentiated. For describing these concepts the semantic language UTOPIST is used; the corresponding semantic networks are construed with the help of the multiprogram system PRIZ.

ПРОСТАЯ МОДЕЛЬ ВРЕМЕНИ В СИСТЕМЕ ВОСТОК-О

Е.Ю. Кондрашина, О.Н. Очаковская
Л.А. Голубева

Введение

Утверждение о том, что система, обеспечивающая взаимодействие человека с ЭВМ на естественном языке, должна содержать модель предметной области, в которой она работает, сейчас уже сомнения не вызывает. Создание такой модели, способной достаточно полно отобразить знания о действительности, требует длительных исследований, направленных на разработку формальных средств для описания семантики и механизмов, моделирующих процессы понимания.

Во всем многообразии семантических понятий можно выделить области, как нам кажется, занимающие особое место в модели действительности (например, понятия, отображающие временные, пространственные и причинно-следственные отношения), поскольку они необходимы при описании ситуаций практически для любой моделируемой среды.

Наряду с созданием универсальных средств для представления семантической информации, не меньший интерес вызывает отдельное изучение "специальных" областей семантики, подобных перечисленным выше.

В данной работе описывается некоторый вариант простой модели времени, позволяющий представлять семантику сравнительно широкого класса временных конструкций русского языка. Рассматриваемая модель была реализована в экспериментальной вопросно-ответной системе ВОСТОК-0 /1/, которая была задумана как машинный эксперимент, позволяющий оценить возможности и недостатки включенных в нее средств для представления семантической информации и работы с ней.

В начале статьи дается краткая характеристика всей системы, затем описываются сама модель, языковые структуры, соответствующие включенным в нее временным понятиям и процесс преобразования этих структур в формальное представление. В заключении говорится о перспективах дальнейшего развития модели.

1. Система ВОСТОК-0

1.1. ВОСТОК-0 - экспериментальная информационная система, обеспечивающая восприятие сообщений и отвечающая на вопросы, сформулированные на упрощенном естественном языке, в виде набора простых предложений, между которыми допускаются простые анафорические ссылки. В случае запроса этот набор содержит один вопрос типа "кто", "у кого", "когда", "где" и т.д.

Поступающая в систему информация представляется в форме семантического графа, где все отношения, кроме временных, являются предикатами первого порядка.

1.2. Вся информация в системе разделена на три основные части:

- словарь, содержащий морфологическую, синтаксическую и некоторую семантическую информацию о словах;

- библиотека, включающая в себя "энциклопедическую" информацию об объектах и отношениях, образующих предметную область;

- описание ситуации, хранящееся в виде семантического графа.

Библиотека заполняется до начала эксплуатации системы и вместе со словарем определяет предметную область, в которой работает пользователь. Описание ситуации в отличие от нее задается и пополняется в процессе диалога. Дедуктивные способности системы ограничены знаниями, включенными в библио-

теку, это иерархии по "родо-видовым" отношениям и модель времени

1.3. Система реализована с помощью системы СЕТИД-БЭСМ, разработанной Д.Я. Левиным /2/. Общий объем программной части системы составил около 1 000 СЕТИД-строк.

На обработку сообщения, состоящего из 10-15 предложений, затрачивается в среднем около 1 минуты процессорного времени. Ответ на вопрос, состоящий из 1-3 предложений (при описании ситуации, состоящей из 15-20 событий), требует в среднем около 9 сек при наличии словаря, содержащего около 120 словарных статей.

2. Описание модели

2.1. Базовым объектом модели является временный интервал, который определяется набором из четырех параметров:

- тип или единица измерения интервала (год, месяц, число);
- мера, в совокупности с типом, определяющая величину интервала;
- начало и конец интервала в относительных временных "координатах".

Например, тексту "с 10 до 12 часов" ставится в соответствие интервал: < час, ?, 10, 12 > , а тексту "с 5 мая в течение трех дней" - интервал: < день, < 3, 5, ? > , о котором дополнительно известно, что он вложен в интервал, соответствующий месяцу май.

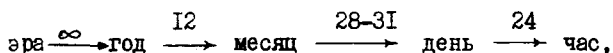
Между интервалами определены три t -отношения: одновременность ("одновременно с этим"), вложенность ("однажды в мае ...", "во время этого...") и следование ("затем ...", "за неделю до этого..."), в общем случае с указанием состояния, которое задается аналогично величине интервала. Об этих отношениях известно следующее:

- отношения вложенности и следования транзитивны;
- из отношения вложенности двух отрезков следует их одновременность;
- отношение следования между двумя интервалами переносится на вложенные в них интервалы (считается, что всякий интервал вложен сам в себя).

2.2. Мера интервала кроме чисто количественной характеристики содержит в себе некоторую семантическую информацию.

Разложением интервала T будем называть цепочку вложенных в T и непосредственно следующих (с расстоянием равным 0) друг за другом интервалов $\mathcal{T}_1 \rightarrow \dots \rightarrow \mathcal{T}_n$ с мерой I , причем начало \mathcal{T}_1 совпадает с началом T , а конец \mathcal{T}_n с концом T . Таким образом, всякий интервал типа t с мерой n разлагается на n интервалов того же типа, — такое разложение будем называть первичным.

Типы интервалов организованы в цепочку "естественной вложенности", например:



о каждом фрагменте $t_k \rightarrow t_{k+1}$, которой справедливы следующие утверждения:

(а) Всякий интервал T типа t_k , мера которого равна I , разлагается на n_k интервалов типа t_{k+1} . Это разложение является эталоном при описании параметров интервалов, вложенных в T , а номера, приписываемые интервалам разложения в порядке следования, выступают в качестве средства для указания их координат относительно T . Например, текст "с 3 по 7 мая" соответствует интервалу: $\langle \text{день}, ?, 3, 7 \rangle$, вложенному в "месяц май". Его координаты указывают на то, что данный интервал соответствует фрагменту эталонной цепочки разложения "мая", который начинается с третьего и заканчивается седьмым интервалом разложения. Такое определение координат позволяет достаточно просто устанавливать t -отношения между интервалами, у которых заданы координаты.

(б) Для всякого интервала \mathcal{T} типа t_{k+1} , обладающего мерой не превосходящей n_k , существует охватывающий его интервал T типа t_k , мера которого равна I , либо 2. В последнем случае интервал \mathcal{T} связан отношением одновременности с обоими компонентами первичного разложения T .

2.3. Введенные понятия служат для описания временных связей ситуации и в совокупности образуют t -структуру, являющуюся специальным видом семантической сети. Формально t -структура представляется в виде ориентированного графа, вершины которого, являющиеся интервалами, соединяются дугами двух типов. Одни (помеченные буквой "в") соответствуют отношению вложенности, другие (помеченные — "с" с указанием расстояния) — отношению следования и направлены от предыдущего интервала к последующему. Одновременность задается би-

нарым симметричным отношением, помеченным знаком " " .

Пример t -структуры соответствующей ситуации, описываемой текстом: "Сегодня с 3 до 4 часов Максимов читал лекцию в университете. За неделю до этого, 15 января, он выступал на конференции. 2 января Максимов вылетел в Москву", приведен на рис. 1.

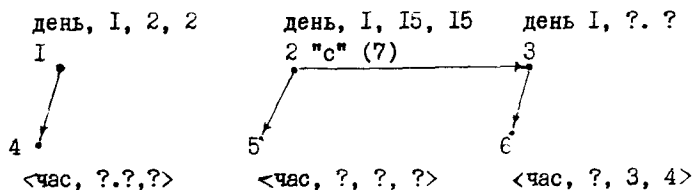


Рис. 1.

2.4. Проблема текущего дня (сегодня) и связанных с ним понятий (вчера, завтра, послезавтра, позавчера) решается включением в t -структуру специального фрагмента, описывающего взаимосвязь этих понятий. Это - цепочка из пяти непосредственно следующих друг за другом интервалов величиной в один день.

2.5. В системе ВОСТОК-0 описанная модель была реализована с небольшими ограничениями, которые позволили существенно ускорить начало машинного эксперимента, фактически не затронув принципиальную сторону реализации модели.

Во-первых, пункт (б) из описания цепочки "естественной вложенности" (п. 2.2) заменен на следующее утверждение:

(б) Всякий временный интервал T типа t_{k+1} обладает мерой не большей n_k и вложен в некоторый интервал типа t_k с мерой равной 1.

Введение этого ограничения исключает из рассмотрения промежутки времени типа: "с 12 часов 3 апреля до 18 часов 10 апреля" или "с 15 часов 10 июня в течение 40 часов", и тем самым позволяет существенно упростить анализ входной информации о времени и работу с внутренними структурами, представляющими временные понятия.

Во-вторых, в реализацию модели включены лишь три типа интервалов. Это - "год" (выступающий в качестве всеобъемлющего интервала), "день" и "час", что, с одной стороны, ускоряет работу системы с t -структурой, а с другой - позволяет частично обойти ограничение, упомянутое выше. Так, на-

пример, текст: "с 3 января по 10 февраля", который был бы запрещен при написании типа "месяц", воспринимается системой и преобразуется в интервал: < день, ?, 3, 41 > .

Последнее ограничение касается "текущего дня": к настоящему моменту, процесс восприятия информации организован в расчете на то, что все обращения к системе происходят в один день, т.е. "сегодня", и связанные с ним понятия при каждом обращении соотносятся с одними и теми же интервалами t-структуры.

3. Языковые средства

3.1. Нами выделено в русском языке некоторое подмножество временных конструкций, которые естественно моделируются t-структурами. Несмотря на ограниченность этих средств, они создают возможности для выражения достаточно широкого набора временных ситуаций ("за неделю до этого", "однажды осенью", "в 5 часов утра"). Следует заметить, что t-структуры можно сопоставить и более сложным описанием, но это требует более тонкого аппарата для анализа текста - задача, которая не ставилась в рамках проекта ВОСТОК-0.

В выделенном подмножестве анализ временных конструкций основывается на следующей структуре:

А. В общем случае время действия отдельного события в предложении может быть представлено пятью смысловыми компонентами, которые описывают текущий, предыдущий, последующий временные промежутки и расстояния между ними. Первая компонента служит для явного указания времени действия события ("31 июля с 5 до 6 часов вечера", "однажды весной"), а вторая и третья описывают его относительно каких-либо промежутков времени в прошлом или будущем ("до 2 часов дня", "после 1 мая"). Все компоненты могут входить в предложение самостоятельно и в сочетаниях друг с другом, исключением является компонента - расстояние между текущим и последующим промежутками, которая употребляется только в паре с последним ("за 5 дней до 20 июня").

Б. Компоненты, описывающие промежутки времени, в свою очередь состоят из элементарных компонент (ЭК), каждая из которых соответствует временному интервалу или его параметрам. При этом ЭК, характеризующие параметры, могут входить только в компоненту - текущий промежуток: /"31 июля/

/с 5/ /до 6 часов/ /вечера/", "/в течение часа/". Временные интервалы, относящиеся к одной компоненте, представляют собой цепочку вложенных интервалов: "весной, однажды утром", "сегодня с 2 часов".

Б. ЭК может содержать следующие элементы: предлог, число и существительное семантического типа "интервал" (август, утро) или "мера интервала" (месяц, день) (в зависимости от этого ЭК-интервал и ЭК-мера). Самый вложенный интервал может быть представлен ЭК как первого, так и второго видов. В качестве компонент-расстояний может использоваться только ЭК-мера.

3.2. Опишем алгоритм, который позволяет преобразовать текст в *t*-структуру. Анализ текста проводится пофразно и начинается с выделения в предложении слов, содержащих информацию о времени. Затем собираются ЭК, которые объединяются в группы по компонентам. Из ЭК строятся временные интервалы, для которых внутри групп устанавливаются отношения включения, а между группами - отношения следования.

Каждой *t*-компоненте соответствует группа ЭК-правил, задающих строение образующих ее ЭК; каждое правило представляет собой набор (предлог, семантический тип, падеж). Элементы любой ЭК образуют в предложении неразрывную группу. Ее границы и согласование элементов определяются с помощью ЭК-правил ("/в 5 часов вечера/", /2 часа/ /вечером/"). После выделения ЭК заносится в смысловую компоненту, согласуясь с тем, в какой набор входит соответствующее ЭК-правило. Некоторые ЭК-правила входят сразу в несколько наборов. В этом случае принадлежность ЭК какой-либо компоненте зависит от контекстных условий и описывается правилами сочетаемости ЭК. В наборе ЭК-правил компоненты "текущий промежуток" особое место занимают правила, которые задают ЭК, описывающие начало, конец и меру интервалов (сегодня, позавчера ...). Эта информация сохраняется у соответствующих ЭК для порождения интервалов.

При образовании компонент информация о ЭК служит для формирования временных интервалов, причем ЭК с признаками начала, конца и меры определяют параметры интервалов. В процессе преобразования используется информация о параметрах интервалов из словарных статей существительных, число из ЭК и контекст, т.е. знания о соседних ЭК. Так, ЭК из фрагментов "/в 5 часов утра/", "/с 5 часов/ 7 июля" представляются со-

ответственно интервалами $\langle \text{час}, 1, 5, 6 \rangle$, $\langle \text{час}, ?, 5, ? \rangle$.

Между интервалами одной компоненты устанавливаются отношения вложенности. Специальными правилами определяются отношения следования и вложенности между интервалами разных компонент и интервалами предыдущего предложения. Компоненты расстояния определяют параметр-расстояние в отношениях следования. Например, для фрагмента текста: "Сегодня утром в течение 2 часов Марков готовился к лекциям. Спустя час он проводил семинар", устанавливаются отношения вложенности: утро $\xleftarrow{B'}$ сегодня, интервал длиной 2 часа \xleftarrow{B} утро, время семинара $\xleftarrow{B'}$ сегодня и следования:

2 часа $\xrightarrow{\frac{1 \text{ час}}{"с"}}$ время семинара.

Таким образом формируется t -структура соответствующего предложения и ее связь с t -структурами предыдущих предложений.

2.3. Полученная t -структура затем может быть преобразована и дополнена с помощью применения аксиом из модели времени.

В начале производится вычисление неопределенных компонент интервалов с помощью циклического применения следующих двух операций:

(а) вычисление неопределенных компонент интервала по достаточному набору известных (например, определение длины по известным началу и концу);

(б) вычисление неизвестных начал и концов по всем известным расстояниям между интервалами.

После чего в t -структуру в явном виде добавляются связи, выводимые на основании соотношений между координатами интервалов, например, пусть x_1, y_1 - координаты интервала t_1 , а x_2, y_2 - координаты t_2 , определенные относительно одного и того же интервала, тогда:

(1) если $(y_1 < x_2)$ ТО $(t_1 \xrightarrow{'с'} t_2)$,

(2) если $(x_1 < x_2) \ \& \ (y_2 \leq y)$ ТО $(t \xrightarrow{'в'} t_2)$.

На последнем этапе преобразования к t -структуре присоединяется информация о следовании и вложенности, получаемая из транзитивности этих отношений:

(3) если $(t_1 \xrightarrow{K} t_2) \ (t_2 \xrightarrow{K} t_3)$ ТО $(t_1 \xrightarrow{K} t_3)$, где K есть $'с'$ или $'в'$,

а также, выводимая посредством группы аксиом, описывающих взаимосвязь следования и вложенности:

- (4) если $(T_0 \xrightarrow{'B'} t_1)$ $(T_0 \xrightarrow{'C'} T)$ то $(t_1 \xrightarrow{'C'} T)$,
 (5) если $(T_0 \xrightarrow{'B'} t_1)$ $(T \xrightarrow{'C'} T_0)$ то $(T \xrightarrow{'C'} t_1)$,
 (6) если $(T_I \xrightarrow{'C'} T_2)$ $(T_I \xrightarrow{'B'} t_1)$ $(T_2 \xrightarrow{'B'} t_2)$ то
 $(t_1 \xrightarrow{'C'} t_2)$

Две первых аксиомы означают, что для всякого интервала, вложенного в некоторый интервал T_0 , выполняются все отношения следования, справедливые для T_0 . Последняя является их следствием и устанавливает отношение следования между интервалами t_1 , t_2 , вложенными в T_I , T_2 соответственно, если последние связаны отношением следования.

Так, t -структура, изображенная на рис. 1, после применения перечисленных преобразований будет иметь следующий вид:

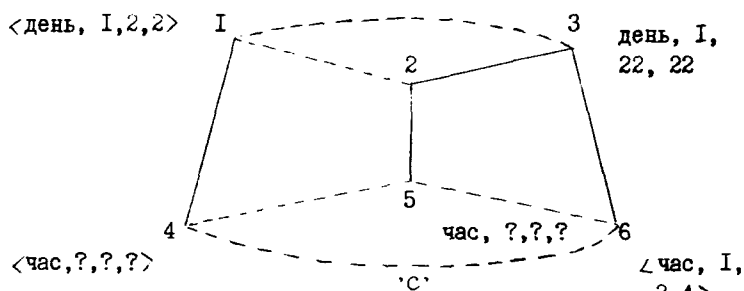


Рис. 2.

Ввиду громоздкости полного изображения получаемой t -структуры, дуги, изображающие отношение следования между вершинами - 1:5; 1:6; 2:6; 4:2; 4:3; 5:3; на рисунке отсутствуют.

Заключение

Процесс разработки программной реализации и экспериментальной проверки модели выявил ряд недостатков, которые определили направление ее дальнейшего развития. Среди них следует отметить следующие:

А. Модель включает всего три отношения (следование,

вложенность и одновременность). Как правило, этого набора бывает достаточно для отражения связей между интервалами, но в некоторых случаях необходимо иметь более точные средства для их описания. Например, такие выражения, как "... завершили одновременно", "в начале поездки...", "через 2 часа после начала ..." и т.д. не могут быть представлены с помощью имеющегося в модели набора отношений. Устранить этот недостаток возможно введением в модель нижнего уровня, оперирующего более элементарными в сравнении с интервалом понятиями — моментами времени (аналогичными точкам в геометрии), отношения между которыми дополняли бы при необходимости описание связей между интервалами.

Б. Понятие цепочки "естественной вложенности", введенное в модели, по своей сути, соответствует некоторой системе координат в пространстве времени. В реальных текстах для описания временных характеристик ситуации часто используется несколько координатных систем, например, в выражениях: "однажды воскресным осенним утром...", "зимой 1971-72 г....", "однажды в мае, в четверг", кроме цепочки упомянутой в п.1.2 предполагается наличие еще двух: год $\xrightarrow{4}$ время года, неделя $\xrightarrow{7}$ день. В описанном варианте модели отсутствуют формальные средства, позволяющие задавать интервалы с помощью нескольких координат систем одновременно, а также восстанавливать отношения между интервалами, заданными в различных системах координат. С целью устранения этих недостатков планируется расширить понятие координат интервала и ввести в модель средства, позволяющие задавать взаимосвязь цепочек "естественной вложенности".

В. В модели не нашли отражения такие категории семантики, как кванторы ("каждое утро", "всякий раз как ...") и неточные понятия ("через несколько дней", "долго", "часто"). Обе эти категории не являются элементами исключительно модели времени, — они в одинаковой мере относятся ко всем областям семантики и, бесспорно, без их всестороннего исследования невозможно построение достаточно адекватной модели действительности. Моделирование кванторов и неточных понятий в области более широкой, чем модель времени по своей сложности выходит за рамки ближайших этапов нашего проекта, и, как представляется, требует предварительного проведения аналогичных исследований на ряде ограниченных экспериментов.

В связи с этим в рамках дальнейших работ над моделью времени мы планируем уделить максимум внимания отражению в ней временных кванторов ("каждый последний четверг месяца ...", "дважды в неделю", "по выходным" и т.д.), а впоследствии и неточных понятий ("долго", "в начале месяца", "поздно" и т.д.).

Одновременно с дальнейшей работой над моделью в теоретическом плане, мы предполагаем расширить ее программную реализацию в рамках последующих версий системы ВОСТОК.

Л и т е р а т у р а

1. Кондрашина Е.Ю., Очаковская О.Н., Голубева Л.А. Экспериментальная вопросно-ответная система, включающая простую модель времени, с элементами логического вывода. Сб.: Взаимодействие с ЭВМ на естественном языке, Новосибирск, 1978.
2. Левин Д.Я. СЕТИ - язык весьма высокого уровня. Программирование, № 5, 1976.

A SIMPLE TIME MODEL IN THE SYSTEM VOSTOK-O

E.J. Kondrashina, O.N. Ochakovskaya, L.A. Golubeva

S u m m a r y

The paper presents the description of a simple time model implemented in an experimental question-answering system, VOSTOK-O. The algorithm of the translation of Russian texts containing various time relations into t-structures that constitute a special kind of semantic network is put forward. The procedures of transforming and improving the t-structures by using the axioms of the time model are also described.

О ДЕНОТАТИВНОМ СТАТУСЕ ИМЕННЫХ ГРУПП В ПРЕДЛОЖЕНИИ

Е.В. П а д у ч е в а

§ I. Денотативно ориентированное семантическое представление

Предложения, реально употребляемые в речи, всегда так или иначе соотносятся с внеязыковыми ситуациями, а именные группы в предложении соотносятся тем или иным образом с объектами реального мира. Описание механизмов этого соответствия (референции) — важная задача семантики. В данной работе рассматриваются только те проблемы референции, которые касаются именных групп (ИГ).

Соотнесенность ИГ с внеязыковыми объектами зависит от структуры ИГ и от содержащего ее предложения — а может быть, и от более широкого контекста. Рассмотрим, например, предложения (Ia) — (Id):

(I) а. В р а ч пришел только к вечеру;

б. Надо найти какого-нибудь врача;

в. В р а ч должен внимательно выслушать больного;

д. Завтра я пойду к врачу.

В предложении (Ia) ИГ в р а ч обозначает индивидуализированный внеязыковый объект: один врач выделен из множества всех врачей — если не заранее, то во всяком случае фактом своего участия в том действии, которое описывается в самом предложении (Ia); иначе говоря, в (Ia) ИГ в р а ч имеет денотат (в смысле Г. Фреге /1/). Предложение (Iб) не имеет в виду никакого индивидуализированного объекта; т.е. ИГ какого-нибудь врача не имеет денотата. В предложении (Iв) ИГ в р а ч означает, скорее всего, 'всякий врач' и соотносится со всем множеством врачей, которые были, есть и будут (открытым, или универсальным множеством, т.е. множеством, которое существует лишь в силу языкового определения). В (Iг) ИГ в р а ч вообще не соотносится с объектами, а указывает свойство Ивана: в р а ч здесь предикат. Наконец, предложение (Id) неоднозначно; так, в контексте последующей фразы Он работает в нашей больнице ИГ в р а ч в (Id) будет понята так же, как в (Ia) — как обозначающая конкретный объект; а вне тако-

го рода контекста - так же, как в (16).

При всем разнообразии и неопределенности конкретных соотношений ИГ с внеязыковыми объектами, число разных типов соотношенности, по-видимому, относительно невелико. Тип соотношенности ИГ, для каждого употребления предложения в речи, не произволен: он предопределен смыслом предложения - точнее, составляет один из аспектов смысла - и, следовательно, должен быть отражен в семантическом представлении (СЕМП). Можно назвать такое СЕМП предложения, в котором отражен тип соотношенности ИГ с внеязыковыми объектами и всего предложения в целом - с внеязыковой ситуацией, де н о т а т и в н о о р и е н т и р о в а н н ы м. Понятие денотативно ориентированного СЕМП не предполагает, однако, что у предложения имеются два разных СЕМП, из которых одно денотативно ориентированное, а другое нет: денотативная ориентированность - это требование к адекватному СЕМП вообще.

Денотативная ориентированность СЕМП становится обязательной, в частности, если согласиться, что СЕМП должно содержать эксплицитное описание у с л о в и й и с т и н н о с т и предложения.* Рассмотрим следующий пример. Предложе-

* Логический подход к семантике с обязательностью требует, что семантическое представление задавало условия истинности предложения. Ср. формулировку Л.Битгенштейна /3, § 4.0247: "Понять предложение - значит знать, что имеет место, когда оно истинно". Как сказано в /2/, "Описание смысла во всяком случае должно указывать условия, при которых предложение является истинным или ложным"; и далее: "Семантика, не описывающая условий истинности, - это не семантика".

Во многих случаях даже семантический анализ отдельного слова оказывается описанием условий истинности содержащего его предложения. Ср., например, в /4/ анализ значения слова всегда, который дает, скажем, для предложения Он всегда ездит в школу на велосипеде перефразировку Каждый раз, когда он отправляется в школу, он едет на велосипеде, эксплицитно выражающую его условия истинности.

Внимание к условиям истинности позволяет установить семантическую нетождественность обстоятельственных конструкций в предложениях (а) Он обычно обедает в ресторане и (б) Он обычно читает в автобусе, различающихся интонационным контуром: (а) = 'Обычно он когда обедает, находится в ресторане', но (б) = 'Обычно он когда находится в автобусе, читает', а не 'Обычно он когда читает, находится в автобусе'.

Предполагается, что для предложений, к которым понятие истинности неприменимо (например, вопросительных, повелительных, предложений с перформативными глаголами и т.д.), можно найти какой-то аналог условий истинности.

ния (2а) и (2б) различаются по структуре только ед.-мн. числом подлежащего:

(2) а. Поезд опаздывает;

б. Поезда опаздывают.

Между тем СЕМП этих предложений различаются вовсе не только тем, что в (2а) речь идет об одном объекте, а в (2б) — о многих. Предложение (2а) однозначно. Оно имеет во всех своих употреблениях один и тот же смысл и, следовательно, одно СЕМП, содержащее информацию о том, что в предложении идет речь об индивидуализированном поезде — том, который имеет в виду человек, произносящий данную фразу, в тот момент, когда он ее произносит. А предложение (2б) неоднозначно и, следовательно, должно иметь два смысла СЕМП: в одном ИГ поезда отражается как имя индивидуализированного множества объектов — того, которое имеет в виду говорящий в момент речи; в другом эта ИГ должна быть отражена как соотносящаяся с универсальным множеством всех поездов. Разумеется, различны в этих пониманиях и денотативные аспекты смысла глагола-сказуемого.

Истинность предложения (2а) зависит только от поведения конкретного поезда. Истинность же (2б) зависит, при 1-м понимании, от поведения конкретного множества поездов, а при 2-м — от того, выполняется ли данное свойство для представительного подмножества универсального множества всех поездов, по которому можно судить, имеют ли поезда вообще обыкновенение опаздывать.

Чтобы оперировать с истинностью предложения, надо внести следующие уточнения в это понятие.

1. Некоторые предложения являются высказываниями, т.е. их смысл есть с у ж д е н и е*. Это предложения, которые сами по себе истинны или ложны; например, Все прямые углы равны между собой, Земля имеет форму геоида. Такие предложения, однако, составляют очевидное меньшинство, среди тех которыми мы пользуемся. Гораздо больше предложений, которые не выражают суждения, так как содержат переменные. Это не высказывания, а в ы с к а з ы в а т е л ь н ы е ф о р м ы. Переменные, которые входят в большинство предложений — их можно назвать п р а г м а т и ч е с к и м и переменными.

* Имеется в виду термин "суждение" как принятый в /7/ перевод для терминов *Gedanke* у Фреге /1/ и *proposition* у Черча /7/.

ми, — это p — кто сказал данное предложение? и t — когда сказал? ^{жж} В каждом случае конкретного употребления предложения в речи прагматические переменные принимают некоторое конкретное значение, так что высказывательная форма превращается в высказывание. Тем самым, хотя смысл, скажем, предложения (2а) однозначен, тем не менее истинностного значения это предложение само по себе (так сказать, в языке) не имеет, а приобретает в той или иной реальной ситуации (так сказать, в речи).

Предложений, которые бы не содержали прагматических переменных, почти нет. Даже предложение Иван Грозный убил своего сына когда-то было ложным. А истинность предложения Иван родился 14 августа 1928 года зависит от того, какой имеется в виду Иван, какая система летоисчисления и т.д.

Неопределенность истинностного значения предложения возникает не только из-за переменных координат времени и места действия, но и потому, что прагматические переменные входят в значение многих слов. Сравним предложения (3а) и (3б):

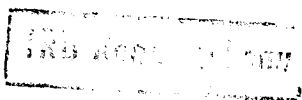
(3) а. Эта трасса слишком трудная;

б. Эта трасса слишком легкая.

Смысл (3а) = ' p считает, что эта трасса превосходит возможности p '; смысл (3б) = ' p считает, что эта трасса ниже возможностей p '. Поэтому предложения (3а) и (3б), противоположные по смыслу, могут выражать суждения, истинные по отношению к одной и той же трассе в одно и то же время. Дело в том, что предложения (3а) и (3б) содержат оценочные слова, в смысл которых входит отсылка к говорящему; иначе говоря, их истинностное значение в конкретной ситуации зависит от значения, принимаемого переменной p .

Таким образом, уточнение I состоит в том, что истинным значением обладает, в общем случае, только предложение в речи. При этом смысл имеет и предложение в языке: на основе единого, но пропозиционального смысла предложения в

^{жж} Других переменных, от которых зависела бы истинность предложения, по-видимому, нет. Так, слова ты, здесь уже не добавляют новых переменных: ты = 'тот, к кому говорящий p обращает фразу Φ в момент t '; здесь = 'в том месте, где говорящий p произносит фразу Φ в момент t ', и т. д., ср. /5/, /6/. Для пары p, t прагматических переменных иногда используется термин "точка отсчета" (point of reference).



языке возникает каждый раз свой пропозициональный (т.е. являющийся суждением) смысл данного употребления предложения в речи.

2. Языковой текст всегда строится как имеющий некоторый план реальности, с которым он соотносится, — даже в тех случаях, когда текст явно не рассчитан на оценку его с точки зрения истинности — ложности, как, например, сюжетно-художественный текст. Вполне содержателен, скажем, вопрос о том, в какой день недели "все смешалось в доме Облонских" и Степан Аркадьич проснулся не в спальне жены, а в своем кабинете, и ответ на этот вопрос имеет для читателя "Анны Карениной" истинное значение. Художественный текст отличается от текста бытового разговора или от научно-технической статьи тем, что сам создает тот внешний мир, с которым соотносится. Но механизм соотнесения языкового текста с вымышленным миром и с реальным, вообще говоря один и тот же^{*}.

Таким образом, уточнение 2 состоит в том, что истинность может оцениваться для высказывания, взятого "в универсуме речи", т.е. по отношению не только к объективной, но и к вымышленной реальности. В этом случае денотатами ИГ в тексте будут не объекты в реальном мире, а объекты в денотативном пространстве данного текста.

§ 2. Почему семантическое представление должно быть денотативно ориентированным?

Имеется по крайней мере три группы чисто лингвистических аргументов в пользу того, что СЕМП должно быть денотативно ориентированным.

1. Смысл многих слов и грамматических категорий состоит только или почти только в указании типа соотнесенности предложения или его ИГ с внешним миром.

Так, значение дейктических местоимений и местоимений 1-го, 2-го лица сводится к индивидуализации объекта, ко-

^{*} Ср. Балли /8/, с. 88: "... действительность может быть не только объективной, но и мыслимой, воображаемой ... Впрочем, различие между этими двумя видами действительности весьма неустойчиво". Нельзя, однако, отождествлять разные действительности. Так, нескончаемая философская литература, посвященная Пегасам и драконам, обязана своим возникновением тому, что Пегасов и драконов перемещают из воображаемой действительности, где они существуют, в реальную, где их нет.

торый они обозначают; то же можно сказать про артикли в языках с артиклями; русские местоимения кто-то и кто-нибудь различаются по смыслу, в основном, тем, что кто-то обозначает индивидуализированный объект, а кто-нибудь - неиндивидуализированный. В СЕМП, лишенном денотативной ориентированности, тот вклад, который вносят в смысл предложения действительные слова, будет просто утрачен (о роли дейксиса в языке см. основополагающую статью Якобсона /9/).

II. Денотативные аспекты смысла разных частей предложения взаимодействуют друг с другом, вступая в разного рода семантические согласования и, наоборот, порождая семантические аномалии.

Так, предложение Тот человек, которого вы ищете, уже ушел, с глаголом-сказуемым в сов. виде, построено так, что если для участников данного акта речи нет конкретного объекта, который является денотатом ИГ Тот человек, которого вы ищете, то предложение аномально. В частности, оно лишено истинностного значения, которое предназначено иметь, - в отличие, скажем, от предложения Тот, кто ищет, всегда находит, которое не стало бы аномальным при отсутствии объектов, соответствующих определению.

Естественно, что денотативное согласование сказуемого с подлежащим, нарушение которого порождает в некоторых контекстах аномалию, в других контекстах служит источником однозначности. Так, в предложении Поезда опоздали ИГ поезда, вообще говоря, денотативно неоднозначная (ср. /2а/), однозначно понимается как обозначающая индивидуализированное множество, поскольку только при этом понимании достигается осмысленность предложения со сказуемым опоздали.

III. Денотативные аспекты смысла предложения взаимодействуют с его синтаксической структурой.

Так, в сложном предложении с определительным придаточным (описательным) требуется денотативное согласование именных групп главного и придаточного (причем не обязательно кореферентность). В силу этого требования предложение (4) (в его наиболее естественном понимании, когда в главном предложении имеется в виду индивидуализированный фраз, а в придаточном - какой-нибудь) аномально:

- (4) На мне был фраз, без которого никому не советую выезжать, даже на охоту (Тургенев).

По отношению к СЕМП, лишенному денотативной ориентированно-

сти, эта аномалия не может быть сформулирована.

Аналогичного согласования требуют и местоимения 3 лица. Рассмотрим следующий текст:

- (5) Лисица никогда не видела льва. И встретясь с ним случайно, она перепугалась.

Здесь употребление местоимения 3 лица во 2-ой фразе аномально, поскольку заставляет принять противоестественное - для обычного, не сказочно-басенного мира - предположение, что I-я фраза имеет в виду индивидуализированного льва.

Другой пример взаимодействия денотативных аспектов предложения с его синтаксической структурой дает трансформация отрицания. Отрицанием предложения (6) Он подарил ей часы (стрелка показывает контрастную интонацию) могут быть, в равной мере, (7а) и (7б);

- (7) а. Никаких часов он ей не дарил (или: Он не дарил ей часов);

б. Он подарил ей не часы.

Объяснение этой двойственности - в неоднозначности предложения (6), которое может пониматься либо (а) как 'Он подарил ей какие-то часы', либо (б) как 'То, что он ей подарил, - это часы', где часы - предикат. Предложение (6) Часы упали на землю имеет одно естественное отрицание - Часы упали не на землю, потому что понимание ИГ на землю как 'на какую-то землю' исключено.

И последний пример, тоже связанный с отрицанием. Предложения из (8) все имеют два понимания: как обозначающие актуальное действие, т.е. конкретное действие, происходящее в момент речи - (I) 'В данный момент X делает Y, находясь в Z', и узуальное - (II) 'Как правило, X делает Y, находясь в Z', (соответственно меняется и интерпретация ИГ в составе обстоятельства места):

- (8) а. Иван спит в сарае;
б. Он обедает в ресторане;
в. Мои дети плавают в море;
г. Мальчики играют в мяч за оградой.

Между тем у соответствующих предложений с отрицательным сказуемым остается только одно понимание, узуальное: (II) 'Как правило, не бывает так; чтобы X делал Y, находясь в Z'. Ни смысл (I'), 'В данный момент X не делает Y, при этом находясь в Z', ни смысл (I'') 'Неверно, что в данный момент X делает Y и находится в Z' не могут быть

выражены добавлением в исходную конструкцию с обстоятельством места прилагательного отрицания. Иван не спит в сарае означает только 'Не бывает, вообще говоря, так, чтобы Иван спал и находился в сарае', но не 'В данный момент Иван не спит и находится в сарае' и не 'Неверно, что в данный момент Иван спит и находится в сарае'. В тех, довольно редких в русском языке, случаях, когда глагол не допускает узкого понимания, конструкция с отрицанием и обстоятельством места становится недопустимой, ср. (9а) и (9б):

(9) а. *Он не едет в Ленинград в сидячем вагоне;

Он не ездит в Ленинград в сидячем вагоне.

Аналогичные закономерные связи с денотативными аспектами смысла есть и у других отрицательных предложений с обстоятельствами.

Применительно к денотативно ориентированному СЕМП можно ввести понятие денотативной характеристики ИГ: это характеристика ИГ в предложении с точки зрения денотативных аспектов ее значения, отраженных в СЕМП. Соответственно, можно говорить о денотативном статусе ИГ (ср. термин *mode of reference* в /10/ как о типе соотнесения ИГ с внеязыковыми объектами*; в том же смысле говорят иногда о логическом статусе ИГ, см. /18/.

§ 3. Структура именной группы

В первом приближении, ИГ предложения в речи состоит из актуализатора (термин Балли /8/) и общего имени. Соединение

* В денотативной семантике имеют хождение термины двух этимологических гнезд: одно с корнем *denote* - денотат, денотативный, другое - с корнем *refer* - референт, референтный, референция. Первый круг терминов идет от Фреге - Черча, второй - от Стросона. Различие между ними в том, что *denote* выражает двухместное отношение между языковым выражением и обозначаемым, а *refer* - трехместное: третьим членом отношения является говорящий. Соответственно, первый круг понятий относится к собственно семантике, а второй занимает промежуточное положение между семантикой и прагматикой. Мы отдаем предпочтение семантической терминологии, насколько это возможно: употребляем слова денотат и денотативный вместо референт и референтный, но пользуемся терминами теории референции, корелативность = референциальное тождество, поскольку они не имеют парных. Под денотатом ИГ понимается тот объект, который реально обозначается данной ИГ в данном акте речи; не имеется в виду, что это единственный объект, обладающий теми свойствами, которые вытекают из смысла ИГ.

общего имени с актуализатором (плюс включение результата в состав предложения) дает актуализованную ИГ, т.е. такую, которая обладает денотативным статусом.

Общее имя — это либо словарная единица (например, врач, человек), либо синтаксически сложное образование — возможно, содержащее внутри себя какие-то актуализованные ИГ (например, молодой человек; человек, с которым я говорил). Общее имя ничего не обозначает: оно имеет смысл, т.е. выражает некоторое свойство, но не денотат. У общего имени есть так называемый экстенционал, т.е. множество всех объектов, обладающих данным свойством, — бесконечно, конечное, состоящее из одного элемента или пустое.

Актуализаторы — это те слова, которые превращают общее имя в актуализованную ИГ. Например, из общего имени молодой человек, не соотнесенного с действительностью, можно получить ИГ этот молодой человек; все молодые люди; какой-нибудь молодой человек, которые в предложениях речи либо обозначают объект, либо имеют какой-то другой денотативный статус.

К числу актуализаторов относятся такие слова (и словосочетания), как этот, тот, тот же самый, такой, всякий, каждый, каждый из, любой, любой из, какой бы то ни было, все, все кроме одного, никакой, ни один, некоторый (некоторые), какой-то, кое-какой, некий, какой-нибудь, какой-либо, тот или иной, иной, какой угодно, какой попало, один, по крайней мере один, хоть один, ровно один, более чем один, два, более двух, не менее двух, оба, все три, несколько, один из, много, многие, многие из, какой бы ни, то один то другой и т.д.

Такова общая схема структуры ИГ. Она нуждается в следующих уточнениях.

1. Актуализатор в составе ИГ может быть нулевым. Денотативный статус ИГ определяется в этом случае синтаксическим контекстом, линейно-интонационной структурой предложения и проч. Так, нулевой актуализатор имеет ИГ врач в предложениях (Ia), (Iв), (Iд) в § I.

2. Некоторые ИГ нельзя расчленить линейно на актуализатор и общее имя, т.е. на имя свойства, задающее класс индивидов, и "инструкции" по выделению конкретного индивида из этого класса. Семантически такие ИГ представляют собой либо чистый актуализатор, либо сочетание актуализатора с какими-то смысловыми компонентами абстрактного типа: это

в действительном употреблении, я, ты, он, она, оно, они, мы, все мы, то, каждый (в значении 'каждый человек'), все, ни-кто, ничто, некоторые (в значении 'некоторые люди') кто-то, кое-кто, кто-нибудь, кто-либо, и т.д. По некоторым концепциям к чистым актуализаторам, т.е. к именам, которые только указывают на объект, не относя его ни к какому классу объектов с однородными свойствами, следует отнести собственные имена типа Ганнибал, Пиренеи, Рязань. Личные имена и фамилии - Татьяна, Джон, Иванов - заведомо выделяют некоторое общее свойство у всех обозначаемых ими объектов; так, Маргарита = 'женщина, называемая "Маргарита"'; Чацкий = 'Человек по фамилии "Чацкий"'; ср. реализацию этих значений в контекстах Сто двадцать одну Маргариту обнаружили мы в Москве и с каким-то Чацким я когда-то был знаком.

3. ИГ может быть построена присоединением актуализаторов не к общему имени, а к некоторой уже актуализованной ИГ, например, любой из них, кто-то из этих людей и т.д.

4. Денотативный статус ИГ определяется не только актуализаторами, но и союзами в ее составе. Так, у ИГ Петр и Павел ('эти люди') но иной, чем у Петр или Павел (≈ 'кто-нибудь из этих людей'), см. /10/.

5. Баалл /8/ относит к актуализаторам - и справедливо - грамматическое число существительного. Действительно, число выражает то же, что слова один, два, много, которые относятся к актуализаторам.

Подчеркнем, что о денотативном статусе имеет смысл говорить только применительно к употреблению ИГ в предложении: вне контекста предложения денотативный статус ИГ очень часто неопределенный. Так, в естественном языке нет определенных дескрипций в логическом смысле слова, т.е. таких ИГ, которые бы сами по себе, в силу своей внутренней структуры обозначали индивидуализированный объект. Например, ИГ автор "Бэверлея" в (Ia), подлежащее, обозначает объект, а та же ИГ в составе сказуемого в (Iб) - предикат, см. Гич /10/, с. 48 и I23:

(I) а. Автор "Бэверлея" - Бальтер Скотт;

б. Бальтер Скот - автор "Бэверлея".

В естественном языке нет и собственных имен в логическом смысле слова, т.е. имен как знаков индивидуализированных объектов, поскольку собственное имя в естественном языке

допускает переносные употребления типа Наш Гоголи и Шедрины нудни.

Не весь тот семантический вклад, который вносит в смысл ИГ актуализатор, обязательно составляет денотативную характеристику ИГ. Так, у предложений (2) На съезд приехал некий Дюбуа, (2') На съезд приехал какой-то Дюбуа и (2'') На съезд приехал Дюбуа смыслы различны: в смысле предложения (2) входит презумпция, что Дюбуа неизвестен адресату высказывания, а в смысле предложения (2') - презумпция, что Дюбуа вообще неизвестная личность, которых нет в (2)*. Но денотативный статус ИГ в предложениях (2), (2') и (2'') один и тот же; смысловые различия предложений не являются различиями в денотативных характеристиках ИГ. То же самое в предложениях (3) Можешь взять из шкафа какую-нибудь книгу и (3') Можешь взять из шкафа одну книгу. Смыслы этих предложений различны; в частности, употребление местоимения какой-нибудь связано с идеей качественной разнородности того класса объектов, из которого происходит выбор, см. /13/, а один, не несет этой идеи, ср. тот факт, что предложение Можешь взять одно яблоко нормально, а Можешь взять какое-нибудь яблоко звучит странно. То же семантическое различие между словами некоторый и несколько в (4) Он решил некоторые задачи и (4') Он решил несколько задач (ср. нормальность фразы Он взял с собой некоторые книги и странность фразы Он взял с собой некоторые яблоки, а также перевод сочетания некоторые вопросы на польский язык как *wybrane pytania*), а также между отрицательными местоимениями ни один и никакой в (5) У меня нет никаких вопросов и в (5') У меня нет ни одного вопроса. Иное дело различие между предложениями (6) Каждый из ее недостатков можно устранить и (6') Любой ее недостаток можно устранить. Смысл предложения (6) "богаче", чем у (6'), поскольку включает презумпции (а) "Ее недостатки существуют"; (б) "Их более одного", которые не входят в смысл предложения (6'), см. /16/. Смысл предложения (6') может быть представлен с помо-

* Впрочем, в контекстах (2) и (2') некий и какой-то, по-видимому, вообще не являются актуализаторами, поскольку Дюбуа не общее имя. Предложения (2) и (2') допускают другое понимание: "На съезд приехал некий человек по фамилии "Дюбуа"". В этом случае слова некий и какой-то сочетаются с общим именем человек по фамилии "Дюбуа" и являются актуализаторами.

цию квантора общности \forall , а предложение (6) требует много представления. Это различие является различием денотативных характеристик ИГ.

Дальнейшая задача состоит в том, чтобы перечислить возможные денотативные характеристики ИГ и указать контексты, в которых допустимы ИГ с данной характеристикой. Там, где это возможно, указывается способ отражения ИГ с данной характеристикой в СЕМП. В стороне оставлены две тесно примыкающие задачи: а) не дается перечисления способов выражения каждой из денотативных характеристик в языке; б) не указывается распределение конкретных местоимений и других актуализаторов, в частности, нулевого, по приведенным характеристикам.

Из возможных использований денотативных свойств ИГ (намеченных в § 2) рассматривается одно - взаимодействие денотативной характеристики ИГ с ее способностью вступать в отношение кореферентности (или, в более широком плане, в анафорическую связь), т.е. быть antecedentом местоимения и заменяться на местоимение.

Одна категория существительных - так наз. нечисляемые имена: имена материалов, абстрактные имена и пр. - во многом ведет себя иначе, чем остальные, - в отношении анафоры, употребления кванторных слов и проч. В дальнейшем рассматриваются только исчисляемые существительные.

Можно выделить три основных класса употребления ИГ.

I. Термовые употребления, т.е. такие употребления ИГ, когда она так или иначе вводит в рассмотрение внеязыковые объекты, как в предложениях (Ia) - (Iв) из § I. Термовые употребления делятся на денотативные, или конкретно-референтные, и неденотативные*.

II. Предикатные употребления, т.е. употребления, при которых ИГ не соотносится ни с какими объектами, а означает свойство, как в (Iг) из § I.

III. Автоименные употребления, т.е. употребления, при кото-

* Термы и термовые употребления - это приблизительно то же, что "обозначающие выражения" (denoting phrases) у Рассела /17/. Термин Рассела неудачен, поскольку к обозначающим выражениям он относит, в частности, ИГ типа some man, какой-нибудь человек, про которые, как справедливо замечает Гич /10/, с. 56 "бессмысленно спрашивать, что они обозначают". Для различения денотативных и неденотативных употреблений термовых ИГ используется семантический признак + Specific, см., например, /11/.

рых ИГ имеет вырожденный денотат, обозначая ему себя, как ИГ Наташа во фразе Муж просто звал ее Наташа.

§ 4. Именные группы в денотативных употреблениях

Все денотативно употребляемые ИГ индивидуализируют объект - или множество объектов, рассматриваемое как единый объект (иначе - обозначают объект, или имеют денотат).

Денотативные ИГ различаются в русском языке по следующим семантическим параметрам:

а) \pm Определенность - сильная, т.е. определенность объекта одновременно для говорящего и для слушающего; сокращенно \pm Опр.

б) Слабая определенность (только для ИГ с признаком - Опр.), т.е. определенность объекта для говорящего, но не для слушающего; сокращенно \pm Сл.опр.

в) Единичность/Множественность; сокращенно Ед/Мн.

г) \pm Распределенность (только для ИГ с признаком Мн), т.е. дистрибутивная / собирательная множественность; сокращенно \pm Распр.

В результате получается несколько разновидностей денотативных ИГ, которые описываются следующими наборами признаков: /+Опр, Ед/; /+Опр, Мн, \pm Распр/; /-Опр, \pm Сл. опр, Ед/; /-Опр, \pm Сл.опр, Мн, \pm Распр/.

Денотативные ИГ типа /+Опр, Ед/:

(I) а. Тот человек, которого вы ищите, уже ушел;

б. Он прочел эту книгу (в деиктическом понимании местоимения этот);

в. Лучшая из моих картин находится в Лувре;

г. Жена Цезаря вне подозрений (в понимании 'Та единственная женщина, которая является в данный момент - женой Цезаря, вне подозрений'; в таком понимании эта женщина может быть без существенного изменения смысла предложения, названа иначе, например, собственным именем);

д. Собаку он взял с собой;

е. Сократ человек.

Именной группе с признаками /+Опр, Ед/ соответствует в СЕМП презумпция существования и единственности объекта (семантическая и прагматическая, см. /I4/, обозначаемого этой

ИГ. В предложениях (в), (г) единственность объекта вытекает из смысла общего имени. В (а), (б) она входит в смысл актуализатора. Например, эту книгу = 'книгу, которую имеет в виду говорящий'; следовательно, в СЕМП предложения (б) входит презумпция 'Существует единственная книга, которую говорящий имеет в виду'. В предложении (а) ИГ тот человек, которого вы ищете порождает в СЕМП презумпцию 'Существует единственный человек, которого ищет адресат высказывания'. Если в универсуме данного акта речи отсутствует индивидуализированный объект, требуемый именной группой с признаками /+Опр, Ед/, то данное употребление предложения семантически аномально, ср. ситуацию, когда предложение (1в) произносится человеком, заведомо никогда не писавшим картин.

Все ИГ типа /+Опр, Ед/ способны входить в отношение кореферентности в качестве antecedента местоимения. Так, фраза (1а) может иметь предложение:

(а') Человек, которого вы ищете, уже ушел. Он будет здесь завтра.

Сложнее вопрос о том, может ли такая ИГ быть 2-м членом кореферентной пары. По поводу денотативного статуса местоимения - с денотативным antecedентом или субститута такого местоимения - с денотативным antecedентом или субститута такого местоимения, если принимать трансформацию прономинализации, см. /15/) - имеются разные точки зрения. Гич /10/ настаивает, что все местоимения, кроме так. наз. "ленивых" (pronouns of laziness), типа англ. one являются переменными (об ИГ - переменных см. § 5.3), т.е. не имеют денотата. Более убедительна, однако, точка зрения (см. /32/), что местоимение с денотативным antecedентом является денотативным термом, т.е. имеет денотат - тот же, что у antecedента, - так что содержащее его предложение имеет, вообще говоря, истинное значение.

Остается, однако, проблема отражения местоимений с денотативными antecedентами в СЕМП. Нельзя считать, что субститутом местоимения он в (а') является терм тот человек, которого вы ищете; аналогично и для всех других синтаксических типов термов, перечисленных в примере (1), кроме, разве что, собственных имен. Тезис о том, что субститут местоимения с денотативным antecedентом не равен antecedенту, доказывается так называемым парадоксом Баха - Петерса, ср. ИГ тот человек, который хотел, чтобы вы с ним поговорили, где

местоимение с денотативным antecedентом само входит в состав своего antecedента, так что если представлять antecedент вместо местоимения, получится нескончаемый процесс. Таким образом, местоимения с денотативным antecedентом — это денотативные ИГ особого рода: ИГ примера (1) быть 2-м членом кореферентной пары не могут.

Денотативные ИГ типа /+Опр, Мн, +Распр/:

- 2) а. Все сотрудники отдела выполнили свой годовой план;
- б. Я прочел эти книги;
- в. Петя и Катя вышли покурить (в понимании: 'каждый вышел сам по себе');
- г. Оба банана оказались тухлые;
- д. Каждый из ее недостатков можно устранить.

Денотативные ИГ типа /+Опр, Мн, -Распр/:

- (3) а. Бортовые системы корабля работают согласованно;
- б. Эти книги загромождали мне комнату;
- в. Петя и Катя вышли покурить (в понимании: 'вместе');
- г. Тетя Даша пересчитала своих цыплят;
- д. Московских зрителей ожидает встреча с новым фильмом Феллини;
- е. Число углов этого многоугольника четно.

Всем ИГ с признаками /+Опр, Мн/ соответствует в СЕМИ презумпция существования и единственности некоторого множества объектов (причем множество обязательно более чем одноэлементное).

Сравнение примеров (2в) и (3в) показывает, что +Распр — это семантическое противопоставление, которое может влиять на истинность предложения. Аналогичное противопоставление создает неоднозначность предложения (4):

- (4) Все они рекламируют свою систему:

- а. 'Каждый из них рекламирует свою систему';
- б. 'Они вместе рекламируют свою общую систему'.

Как видно из примера (4), если ИГ множественная, то в отношении кореферентности может вступать как имя множества, так и имя произвольного элемента множества.

Денотативные ИГ типа /-Опр, +Сл.опр, Ед/:

- (5) а. Он хочет жениться на одной иност-
ранке;
б. Он хочет тебе кое-что сказать;
в. У меня есть к нему определенная
претензия;
г. Замыслил я нечто другое - я загадку
хочу предложить;
д. Мальчик ловил кузнечиков;
е. Один из нас решил эту проблему в 1957
году;
ж. С некоторого момента он пе-
стал к нам приходить;
з. На съезде присутствовал некий Дюбуа
(= 'присутствовал Дюбуа, которого вы, я полагаю,
не знаете').

Денотативные ИГ типа (-Опр. + Сл.опр. Мн. +Распр):

- (6) а. Я поставил перед ним определенные
условия;
б. У нас появлялись кое-какие новые
сведения;
в. Ее волшебнотемную завязку не стану я подробно
объяснять, чтоб кой-каких допро-
сов избежать.

Признак +Сл. опр. дает в СЕМП компонент 'Объект известен говорящему, но предполагается неизвестным слушающему'. Смысл самого противопоставления известен/неизвестен остается достаточно неопределенным*.

ИГ с признаком +Сл. опр. свободно входит в отношение ко-референтности в качестве антецедента местоимения; некоторые

* В /33/ утверждается, что предложения с неопределенными денотативными ИГ в контексте предикатов пропорционального отношения могут различаться по смыслу тем, кто из лиц, упоминаемых в предложении, "несет ответственность" за индивидуализацию объекта. Например, предложение Джон не исключает, что Билл спросит его про книгу (при понимании слова книгу как обозначающего неопределенный, но индивидуализированный объект) признается имеющим разный смысл в зависимости от того, кто имеет в виду конкретную книгу, Джон или Билл. Если такие различия и есть, то они крайне нестойкие, и во всяком случае они не имеют отношения к употреблению русских неопределенных местоимений и к признаку +Сл.опр.: за смысловые различия, выражаемые этими местоимениями, всегда несет ответственность говорящий.

ИГ даже предполагают такое отношение. Например, фраза (5г) Замыслил я нечто другое требует продолжение - А что именно? Возможно, соотношение между ИГ нечто другое и изложением содержания замысла - это не кореферентность в точном смысле слова, а отношение типа конкретизации. Типичный пример ИГ с признаком +Сл.опр. - это ИГ в начале рассказа, обозначающая смысловую тему рассказа, как в (5д); действительно, такая ИГ обозначает объект, о котором автор осведомлен больше читателя^{*}.

Естественно, никакая ИГ с признаком -Опр не может выступать в качестве 2-го компонента отношения кореферентности. Так, в тексте (7) ИГ купец и кто-то не кореферентны:

(7) К у п е ц пошел на чердак. Вор услышал, что идет к т о - т о.

Денотативные ИГ типа /-Опр, -Сл.опр, Ед/ и типа /-Опр, -Сл.опр, Мн, +Распр/:

(8) а. Он хочет жениться на какой-то иностранке;

б. Иван читает какой-то учебник;

в. Сказали мне, что заходил за мною кто-то;

г. То ли Маша, то ли Даша его видела;

(9) а. Какие-то люди побывали в моей комнате.

В СЕМП денотативной ИГ с признаком -Сл.опр входит компонент 'Объект неизвестен говорящему' (см. описание семантики местоимений на -то и кое- в /12/).

Как хорошо известно, местоимения с -то иногда употребляются в ситуации, когда говорящему на самом деле известен объект, и он мог бы, вообще говоря, его индивидуализировать, но оставляет неопределенным, так как считает индивидуализацию необязательной, неуместной или нежелательной. Однако описания смысла, в которых фигурирует говорящий, верны всегда "в предположении искренности" говорящего: тот факт, что говорящий иногда говорит не то, что думает (ср. /10/), не

* Фраза из басни И.А. Крылова Какой-то повар-грамотей с поварни убежал своей в кабак, где для обозначения смысловой темы употребляется местоимение какой-то, не соответствует современным нормам (так же как и некоторый в сказочных зачинах типа В некотором царстве...): автор столько знает про этого повара, естественнее было бы ему сказать один повар.

имеет отношения к смыслу предложения, которое он говорит.

ИГ -Сл.опр не всегда может быть естественным antecedentes-
том местоимения:

(I0) а. К Кате завтра кто-то пойдет. *Я попрошу е г о
передать твою записку.

б. К т о - т о сказал мне, что Ева заболела. *Он
считает, что это язва.

Противопоставление +Сл.опр при отсутствии специальных
местоимений и специального контекста остается невыраженным*.
Поэтому можно выделить отдельные классы ИГ, где этот признак
нейтрализован, - ИГ, не охарактеризованные по признаку
Сл.опр.

Денотативные ИГ /-Опр, Ед/.

(II) а. Один из учеников Христа предал его (говорящий не
предполагает у слушающего знания, какой именно,
и не уточняет, есть ли это знание у него само-
го);

б. Иван подрался с милиционером;
Только один человек способен это сделать.

Денотативные ИГ /-Опр, Мн, +Распр/:

(I2) а. Некоторые уклонились от ответа;

б. Некоторые товары испортились при
перевозке;

в. Он прочел несколько учебников
анатомии;

г. В аптеке были посетители;

д. Два банана оказались тухлыми;

е. Он взял из корзины два банана.

Рассмотрим теперь вопрос об отражении в СЕМП признака
-Опр. В практике представления смысла предложений естествен-
ного языка на языке логики предикатов принята передача пред-
ложений с денотативными ИГ -Опр с помощью квантора существо-
вания \exists . Однако это представление семантически неадекват-
но: квантор \exists 'существует по крайней мере один' позволяет
говорить о свойствах объектов, не индивидуализируя объекты,
как в предложении Всякой прямой принадлежит по крайней мере
одна точка, где ИГ по крайней мере одна точка не имеет дено-

* Собственно, и местоимения типа кое- и типа -то выражают
значения, соответственно, +Сл.опр и -Сл.опр непоследова-
тельно: так, ИГ кое-кто из близких знакомых в предложе-
нии У Ростовых обедал кое-кто из близких знакомых не
имеет признака +Сл.опр.

тата. Между тем в предложении, скажем, (8б) Иван читает какой-то учебник ИГ какой-то учебник имеет денотат - она обозначает индивидуализированный объект. Не адекватность представления ИГ -Опр с помощью квантора \exists особенно очевидна в предложениях (I3а), (I4а), где эта ИГ входит в отношение кореферентности; ср. семантическое отличие (I3а), (I4а) от (I3б), (I4б), смысл которых более адекватно передается с помощью квантора существования:

(I3) а. Мери разговаривала с моим коллегой и произвела на него хорошее впечатление;

б. Имеется по крайней мере один мой коллега, с которым Мери разговаривала и произвела на него хорошее впечатление (разговаривала, быть может, и не с одним);

(I4) а. На вечер пришло несколько студентов из Киева, и они остались довольны;

б. Имеется более одного студента из Киева, который пришел на вечер и остался доволен (не исключено, что не все пришедшие остались довольны).

Денотативная ИГ -Опр должна быть представлена в СЕМП не с помощью квантора \exists , а с помощью оператора введения объекта в рассмотрение, т.е. оператора, который индивидуализирует объект, ср. оператор Ref в работе Белларт /34/. Сферу действия этого квантора составляет только I-е из кореферентно связанных предложений*.

Отдельный вопрос - какой денотативный статус имеет в этих контекстах местоимение. Это местоимение - денотативный терм (действительно, предложение с таким местоимением имеет - в своем контексте - отдельное истинностное значение, в отличие от местоимений, рассматриваемых в § 5.3). Денотатом местоимения является объект, введенный в рассмотрение тем предложением, в которое входит антецедент.

* О неадекватности представления денотативных неопределенных ИГ с помощью квантора \exists свидетельствует и то, что в применении к ним не действуют основные логические законы, касающиеся этого квантора; так, (a1), (b1) не синонимичны соответственно (a2), (b2):

(а) 1. Один мальчик ловил кузнечиков;

2. Не всякий мальчик не ловил кузнечиков;

(б) 1. Если об этом узнает одна моя знакомая, мы пропадем;

2. Любая моя знакомая такова, что если она об этом узнает, мы пропадем.

Можно считать, как З. Вендлер /16/, что субститутотом местоимения во 2-м предложении является дескрипция, построенная на базе 1-го (плюс, возможно, еще компонент 'которого имеет в виду говорящий').

Существенно, что при ИГ -Опр индивидуализация объекта достигается именно его участием в ситуации, которая описывается в данном предложении - а не заранее, как в случае ИГ +Опр, которым соответствует презумпция существования и единственности. Поэтому если построить, скажем, для предложения (8б) соответствующее отрицательное, означающее, что ситуация не имела места, оно не будет обозначать индивидуализированного объекта: Он не читает никакого учебника (или никаких учебников).

Иногда дескрипция, соответствующая 2-му компоненту корreferентной пары, не может быть упрощена в местоимение. Такова дескрипция то, что она несла в (15) и хозяин (= 'тот, кому отмежевали Парнас') в (16) (ср. также пример (10) выше):

(15) Собака выбежала из дома, неся что-то в зубах.

Когда народ рассматрел то, что она несла, все расхохотались.

(16) Кому-то и Парнас тогда отмежевали. хозяин стал пастить на нем ослов.

Все ИГ с признаком -Опр несут информацию о том, что рассматриваемый объект (или множество объектов) выбирается из множества (более чем одноэлементного) - открытого, задаваемого общим именем (как в сочетании какой-то повар), или определенного, задаваемого какой-то ИГ +Опр, как в сочетании кто-то из нас - и является элементом этого множества или составляет собственную часть этого множества. Так предложение (12а) Некоторые уклонились от ответа позволяет заключить, что некоторые не уклонились; предложение (12д) Два банана оказались тухлые позволяет считать, что в поле зрения говорящих было более двух бананов (иначе было бы сказано оба банана, ср. (2г) и т.д. (отсюда следует аномальность сочетаний типа *какой-то отец Ивана, *один отец Ивана, *этот отец Ивана).

Обычно считается (ср. /4/), что в значение слова некоторые - например, в контексте Некоторые А суть В - входят компоненты (а) 'Существует в совокупности А множество элементов, обладающих свойством В'; (б) 'Существует по крайней мере один элемент совокупности А, не обладающий свойством В'. I

действительности, оба эти компонента входят в значение всех ИГ типа -Опр. Специфическое свойство слова некоторые состоит, однако, в том, что у него компонент (б) может принимать на себя логический акцент и, следовательно, отрицание. Так, (Некоторые решили задачу) = Некоторые решили и (Были такие, которые не решили) = Все решили задачу.

Все денотативные ИГ, независимо от их определенности, приблизительно одинаковы в смысле требований, предъявляемых к синтаксическому контексту (разумеется, ИГ с признаком Ед отличается от ИГ с признаками /Мн, -Распр/); а контексты для денотативных и неденотативных ИГ принципиально различны. Денотативная ИГ допустима в максимально широком классе контекстов: подчиняющий ее предикат может обозначать действие, совершенное в конкретный момент, и повторяющееся; может быть стативным, т.е. обозначать постоянный признак; допустимы модальные контексты.

Одно ограничение на подчиняющий предикат накладывают ИГ типа /-Опр, -Сл. опр/: поскольку такая ИГ индивидуализирует объект только в силу его участия в ситуации данного предложения, ситуация должна быть индивидуализирующей (т.е. способной идентифицировать объект). Отсюда ограничения на сочетание таких ИГ со стативными предикатами и с отрицаемыми предикатами, которые не индивидуализируют объектов:

(17) а. *Какой-то мальчик высокого роста;

б. *К Ивану кто-то не приходил.

Соответственно, скажем, в предложении Моя сестра врач ИГ моя сестра практически однозначно понимается как определенная, хотя в предложении Моя сестра считает, что он жулик та же ИГ неоднозначна: 'единственная сестра' или 'одна из сестер'.

§ 5. Именные группы в неденотативных употреблениях

Неденотативные ИГ - это ИГ, не имеющие денотата, т.е. ИГ, которые не вводят в денотативное пространство текста никаких индивидуализированных объектов.

Неденотативные ИГ делятся на 4 класса: 1) экзистенциальные ИГ; 2) универсальные; 3) ИГ - переменные; 4) родовые ИГ.

1. Экзистенциальные ИГ

Экзистенциальные ИГ употребляются в ситуации, когда объ-

ект (в частности, множество объектов), относящийся к классу объектов с одинаковыми свойствами, не индивидуализирован, т.е. не то что неизвестен говорящим, а в принципе не может быть предъявлен или указан, поскольку он "не выбран" /13/ из этого класса. Можно различить три типа экзистенциальных ИГ.

а) Дистрибутивная ИГ, т.е. ИГ, обозначающая участников, распределенных по некоторому множеству событий; в каждом событии участник, вообще говоря, свой, но может быть в каких-то событиях одним и тем же.

(1) а. Иногда кто-нибудь из нас его навещает;

б. Две пересекающие прямые имеют общую точку;

в. Он всегда что-то забывает;

г. Самка ондатры рождает в год трех-четырех детенышей;

д. К каждому воспитаннику приехали его родственники;

е. Здесь каждый дом что-нибудь ему напоминает.

б) ИГ в контексте снятой утвердительности, т.е. в контексте подчиняющих модальных слов может, хочет, должен, необходимо, а также в контексте повелит. наклонения, буд. времени, вопроса, отрицания, дизъюнкции, условия, цели, неуверенности, предположительности, нереальности:

(2) а. Он хочет жениться на какой-нибудь иностранке;

б. В комнате нет ни одного человека;

в. Заведомо кто-нибудь из вас его знает;

г. Во избежание перегрузки лифта один из пассажиров должен выйти (в наиболее естественном значении: 'один, неважно, кто');

д. Он хочет взять в жены Машу или Дашу;

е. Кто-то (=кто-нибудь) должен это сделать;

ж. Вероятно, он что-то (=что-нибудь) забыл;

з. Я подозреваю, что он нашел какой-то (=какой-нибудь) документ;

и. Предполагаю, что он кого-то (=кого-нибудь) обидел;

- к. Если кто-то (=кто-нибудь) ошибется, мы его поправим;
- л. Он так заторопился, как будто кого-нибудь увидел;
- м. Мне кто-нибудь звонил?
- н. Возьми какую-нибудь книгу;
- о. Хоть одна пробка должна подойти к этой бутылке;
- п. По крайней мере одну задачу решили все.

Модальность может быть скрыта в значении слова: например, Он ищет себе какого-нибудь партнера = 'Он хочет найти'.

в) Общезаксистиенциальная ИГ, т.е. ИГ, которая выражает существование множества объектов с определенными свойствами, не имея в виду конкретные объекты. Так, предложения примера (3), по крайней мере в наиболее естественном их понимании, имеют продолжением не а именно, а например; поэтому эти ИГ нельзя отождествить с денотативными ИГ примера (12) из § 4:

- (3) а. Некоторые товары портятся при перевозке;
- б. Иная похвала хуже брани;
- в. Многие люди боятся тараканов.

Общезаксистиенциальные ИГ возможны только в контексте стативных предикатов, которые не индивидуализируют объектов.

В СЕМП всем экзистиенциальным ИГ может быть сопоставлен квантор существования \exists , который дает возможность говорить об элементе множества, не индивидуализируя его. Дополнительные значения обуславливаются контекстом: смена участников в примере (1) (т.е. значение 'существует, вообще говоря, свой') - контекстом дистрибутивной множественности; значение неизвестности в примере (2) - контекстом неуверенности, предположительности, нереальности в подчиняющем предикате. Как правило, экзистиенциальные ИГ в контексте снятой утвердительности имеют дополнительное значение безразличности выбора объекта, тоже обусловленное контекстом, ср. пример (2а) с примерами (5а) и (8а) из § 4.

Экзистиенциальные ИГ плохо различают число. Так, ИГ его родственники в (1д) может иметь в виду то одного, то несколько родственников - в зависимости от воспитанника.

ИГ в контексте оператора, снимающего утвердительность, может быть антецедентом местоимения, вообще говоря, только

при условии, что местоимение находится в сфере действия того же самого оператора, ср, (а) с (б) и (в):

- (4) а. Он хочет поймать щуку и съесть ее на ужин;
- б. *Он хочет найти хорошую машинистку, и я хочу ее найти;
- в. *Он ищет в моей работе какую-нибудь ошибку и не может ее найти.

Дистрибутивная ИГ может быть antecedentом местоимения в ед. числе, вообще говоря, только при условии, что местоимение находится в сфере действия того же оператора, порождающего распределительную множественность; в противном случае местоимение может быть только во мн. числе:

- (5) а. Каждый должен получить разрешение своего начальника или его заместителя;
- б. Каждому из вас дадут по задаче. *Ее составила специальная комиссия (ср. их составила);
- в. У каждого поворота тропа расширялась до неогромной площади. *Я остановился на ней (ср. на одной из них).

Примеры (6), (7) составляют, однако, загадочное исключение из правила о сфере действия:

- (6) а. Если кто-нибудь ошибается, мы его поправим;
- б. Если у Мери есть сын, она назвала его Джоном;
- в. Если к Ивану пришло много гостей, им негде сесть.
- (7) а. Каждому из вас дадут по задаче. Кто не сможет решить ее на месте, решит дома;
- б. Каждый сотрудник автобазы имеет мотоцикл и сам его ремонтирует;
- в. Сотрудники, у которых есть мотоцикл, сами его ремонтируют.

Денотативный статус местоимения с экзистенциональной ИГ в роли antecedenta - переменная, см. ниже.

2. Универсальные ИГ

Примеры.

- (8) а. Конец венчает дело;
- б. Тот, кто сеет ветер, пожнет бурю;
- в. Младший ребенок в семье пользуется самой большой любовью;

- г. Люди смертны;
- д. Все дети любят мороженое;
- е. Всех не переспоришь;
- ж. В параллелограмме противоположные стороны равны;
- з. Любые советы родственников - ко в выводят его из себя.

Универсальные ИГ могут быть представлены в СЕМП с помощью квантора общности \forall 'для всякого' по переменной, значениями которой являются элементы открытого множества.

В практике представления предложений на логическом языке принято не усматривать различия в логической форме между предложениями, скажем, (2а) из § 4 Все сотрудники к и отдела выполнили свой годовой план и (7д) Все дети любят мороженое. На самом деле, однако, ИГ со словом все в этих предложениях различны по смыслу: в (2а) речь идет об определенном множестве, индивидуализированном и введенном в денотативное пространство текста, а в (7д) - об открытом множестве, порождаемом лишь языковым определением. Проверка истинности утверждений об определенных множествах происходит, вынужденным образом, иначе, чем для открытых множеств: в последнем случае истинность не может быть установлена эмпирически, а только дедуктивно*. Отсюда тот оттенок причинности, который имеется в предложениях с универсальными ИГ, в противоположность предложениям с определенными множествами (ср. /23/).

Хотя универсальные ИГ отнесены нами к термовым, в сущности, объекты, вводимые в рассмотрение универсальными ИГ, фактивны: фактически в (7) речь идет о взаимоотношениях между свойствами; так, Люди смертны \approx 'Смертность следует из человечности' = 'Если x - человек, то x смертен', ср. /10/, с. 89: "Строго говоря, универсальная ИГ не соотносится с множеством индивидов; скорее, мы концентрирует внимание на условии ... и на том, что следует из выполнения этого условия, не обращая внимания на то, какие индивиды ему удовлетворяют".

* Ср. /10/, с. 93: "Истинность предложений с нереферентными употребленными слов all 'все', any 'любой' не может быть установлена исчерпывающим перебором. Такие высказывания всегда остаются открытыми, тогда как утверждения о фактах по необходимости замкнуты".

В смысле квантора общности (как и в смысл слов любой, всякий) не входит презумпция существования и множественности: между тем, универсальную ИГ часто трудно понять как лишнюю такого компонента значения. По-видимому, дело здесь в том, что имеется презумпция непустоты предметной области, называемой любым имеющимся в языке элементарным общим именем (в частности, дело, семья, человек, ребенок, параллелограмм). Сложное общее имя (ее недостатки; совет родственника; тот, кто сеет ветер и проч.) в составе универсальной ИГ уже не имеет презумпции существования и множественности.

Следует учитывать, что для экзистенциальных и универсальных ИГ существенна среда их действия в структуре - при изменении сферы действия кванторы могут даже меняться на противоположные без изменения смысла:

- (9) Если у какого-нибудь вещества удельный вес меньше I, оно не тонет в воде <---> Вещество, у которого удельный вес меньше I, не тонет в воде (пример Фреге /I/).

Универсальная ИГ может быть антепедентом местоимения только при условии, что местоимение входит в синтаксическую сферу действия этой ИГ (см. /15/). Так, в (10) местоимение употреблено неправильно:

- (10) а. *Похвала приятна всякому и придает ему сил;
 б. *Всякий и человек по-своему прекрасен, и он по-своему мудр;
 в. *Если всякий и человек оказался в таком положении, он об этом думает; ср. Об этом думает всякий человек, если он оказался в таком положении.

Быть 2-м членом кореферентной пары - т.е. местоимением или субститутом местоимения - универсальная ИГ не может.

Универсальные ИГ могут вступать в отношение частичной равносильности (см. /14/) с денотативными ИГ:

- (11) а. Не дави живых людей, я еще не умерла (ИГ живых людей и я частично равносильны);
 б. Только и оставалось ей что проклинать обидчика: что еще может делать обиженный и несчастный? (частично равносильны ИГ ей и обиженный и несчастный).

Примеры типа (11) дают, по-видимому, ключ к логиче-

скому анализу фразы (I2) Жена Цезаря вне подозрений в том ее понимании, когда ИГ жена Цезаря употреблена не просто для обозначения конкретного лица, как в (Iг) из § 4, а одновременно и в обобщающем значении. Фраза (I2) содержит два утверждения: одно касается конкретного лица, в нем ИГ жена Цезаря денотативная и определенная; а другое касается открытого множества, в него та же ИГ входит как универсальная; отсюда оттенок причинности в предложении в целом.*

Универсальные ИГ допустимы в узко ограниченном наборе предикатных контекстов (см. /15/) - в контексте стативного предиката (знает, любит), в контексте неограниченно повторяющегося действия (ср. Всякий, кто побывал в Риме, видел собор Святого Петра) и в некоторых модальных контекстах (Любой может его обидеть). Недопустимо *Он прочел любую книгу.

3. ИГ - переменные

Как заметил Куайн /27/, когда анафорическое местоимение (возвратное, 3 лица, относительное) имеет antecedентом неопределенную или квантифицированную ИГ, субститут местоимения не равен antecedенту; поэтому (I3a) \neq (I3б):

- (I3) а. Я знаю одного человека, который может тебе помочь, но он живет в Киеве \neq
б. Я знаю одного человека, который может тебе помочь, но один человек живет в Киеве;
(I4) а. Каждый американец считает, что он может стать президентом;
б. Каждый американец считает, что каждый американец может стать президентом.

В этих примерах денотативный статус у antecedента и местоимения различен.

Если местоимение имеет antecedентом квантифицированную ИГ, то его денотативный статус - переменная (связанная). Квантифицированная ИГ индивидуализирует объект как бы временно - в сфере действия своего квантора. Переменная - это

* О том, что одна ИГ может иметь одновременно несколько отражений в СЕМП, притом различных, см. /25/. Фраза (I2) отражает, можно думать, основную часть проблематики так. наз. атрибутивных (в противоположность чисто референтным) употреблений имен, иллюстрируемых известным примером К. Доннеллана Убийца Смита - сумасшедший, см. /26/. Разумеется, фраза (I2) может быть понята и просто так содержащая универсальную ИГ.

то, что дает возможность говорить об этом временно индивидуализированном объекте. Другие примеры ИГ в функции переменной (см. также (4а) и 5а)):

- (15) а. Каждый человек хочет чтобы его уважали;
б. Никто не тяготится с р о и м и недостатками;
в. Им нужен какой-нибудь проводник, к о т о р ы й знает горные тропы.

Если местоимение является связанной переменной, то предположение, составляющее его непосредственный контекст, не имеет истинного значения, т.е. не образует (ср. Фреге /1/) полного суждения – именно в силу того, что это местоимение не имеет денотата, ср. компоненты его уважают, проводник знает горные тропы.

4. Родовые ИГ

Семантическому анализу родовых ИГ посвящена большая литература (см., в частности, /23, /28/); однако они остаются аморфным классом с неясными границами. Мы не предлагаем этим употреблениям никакого семантического анализа, и ограничимся лишь несколькими характерными примерами:

- (16) а. Рыбы составляют один из классов в типе хордовых;
б. Ягуары в Южной Америке вымирают;
в. Все китайцы похожи друг на друга.
(17) а. Культе матери широко распространен в Индии;
б. Иван может убить медведя;
в. Он поступил как мужчина;
г. Скорпион похож на кузнечика;
д. Он играет на скрипке;
е. Глаз у этой рыбы имеет форму груши.

К родовым ИГ мы не относим универсальные ИГ, которые адекватно представляются в СЕМП квантором общности. В примере (16) ИГ не являются универсальными потому, что имеют значение собирательной множественности, а в примере (17) – потому, что соотносятся не с произвольным элементом соответствующего открытого множества, а как бы с эталонным его представителем. Все ИГ в примере (17) практически неспособны быть antecedentes местоимений.

§ 6. Именные группы в предикатном употреблении

ИГ в предикатном употреблении – это чистое общее имя: эта ИГ не имеет в своем составе актуализатора. Обычно предикатными являются ИГ в функции предикатива при связочном глаголе:

(1) а. Он врач;

б. Саладин превратил эту церковь в мечеть.

Предикатное употребление имеет также ИГ, служащая контрастной ремой предложения:

(2) Иван отрицает, что женился на француженке = 'Иван отрицает, что женщина, на которой он женился, – француженка'.

Предикатную ИГ следует отличать от денотативной ИГ, являющейся аргументом предиката тождества (см. /19/). В частности, собственные имена – в противоположность общим именам – неспособны к предикатному употреблению. Так, собственные имена в (3) – это денотативные ИГ, которые отражаются в СЕМП как аргументы предиката тождества:

(3) а. Город, на котором мы сейчас пролетаем, – Ростов;

б. Он увидел, что незнакомец, похитивший его стул, не кто иной как отец Федор.

Предикатная ИГ отражается в СЕМП как предикат – ЯВЛЯЕТСЯ ВРАЧОМ, ЯВЛЯЕТСЯ МЕЧЕТЬЮ и т.д.

Многие ИГ в предикатном употреблении не входят в отношение кореферентности (см. /29/, /20/) – ни в качестве antecedента, пример (4), ни в качестве местоимения, пример (5):

(4) а. *Моя сестра врач. Он (⇒ она) работает в городской больнице;

б. *Моя мать врач, и отец он же;

в. *Мой брат художник, которым и я хотел бы стать.

(5) а. *У тех, кто еще не стал миллионером, есть все шансы им стать;

б. *Мой брат художник, которым и я хотел бы стать.

Примеры (6), (7) показывают, однако, что описание референциальных ограничений предикатных ИГ требует более тонкого анализа их семантики: некоторые предикатные ИГ могут входить в отношение кореферентности и в качестве antecedента место-

именя, и в качестве местоимения.

- (6) а. Наш гд - пожилая женщина. Она родилась в Силезии;
б. Байона - небольшой город на юге Франции. В нем 30 тыс. жителей;
в. Угодливость - плохое оружие, но он им пользуется;
г. Кольцо - подарок матери. Этот подарок мне особенно дорог;
д. Волки увидели на дне реки овечью шкуру. Они подумали, что это живой баран, и захотели его съесть.

- (7) Комитет искал для себя постоянного местопребывания, которым со временем стал Бейрут.

В принципе, отражение предикатной ИГ в СЕМП в виде предиката - не единственное возможное. Ср. три возможных способа представления фразы Иван врач на языке логики предикатов в теории множеств:

- (8) а. ЯВЛЯЕТСЯ ВРАЧОМ (Иван);
б. Иван $\in Wx$ ВРАЧ x где W - оператор 'множество всех';
в. \exists врач_x ТОЖДЕСТВЕН (Иван, врач_x) (см. /31/).

§ 7. Именные группы в автономном употреблении

Автономное употребление имеет прежде всего ИГ в контексте глаголов называния:

- (1) а. Ее сестра звалась Татьяна;
б. Ипполита Матвеевича за большой рост и особенно за усы прозвали Мацистом.

Другой обычный контекст для автономной ИГ - функция приложения. Так, у ИГ Сергей в (2а) денотативное употребление, а в (2б) - автономное:

- (2) а. Пришел Сергей, наш слесарь;
б. Пришел наш слесарь Сергей.

Автономным является, по-видимому, и употребление собственных имен в примере (3):

- (3) а. Столица Перу - Лима (= 'Столица Перу называется "Лима"');
б. Утренняя звезда - это Венера (= 'Утренняя звезда' - это другое название Венеры').

Действительно, наиболее естественный контекст, скажем, для (3б) – ситуация, когда денотат ИГ Утренняя звезда не-известен слушающему, т.е. является для него простым ярлыком^{*}.

Автономное употребление ИГ, естественно, сказывается на ее анафорических возможностях.

1) Автономная ИГ не может быть антецедентом местоимения 3 лица или относительного^{жж}. Так, в примере (4) в предложении (а) невозможна замена повторяющейся ИГ на местоимение, а в (б) и (в) местоимения употреблены неправильно:

- (4) а. Ипполита Матвеевича за его усы прозвали Мапистом, хотя у М а ц и с т а усов не было;
б. *Городок называется Байона. В н е й 30 тыс. жителей;
в. *Они поселились в городе Байона, в к о т о р о й 30 тыс. жителей.

2) Сама ИГ в автономном употреблении тоже не может заменяться местоимением 3 лица. Единственное местоимение, возможное для автономной ИГ – это наречие так; ср. известный пример Куайна /24/:

- (5) а. Джорджоне назвали "Джорджоне" / *им за его высокий рост;
б. Джорджоне назвали так за его высокий рост.

* Различные предположения говорящего об известности денотата собственного имени могут даже обуславливать различия в синтаксической интерпретации предложения. Так, в (а), где денотат собственного имени предполагается известным и его употребление денотативное, оно будет синтаксической вершиной ИГ; а в (б) собственное имя употреблено автономно и скорее всего синтаксически является приложением:

- (а) Император Александр III был женат на датчанке (= 'Александр III, император, ...');
(б) У китайского императора Гоангчи была любимая жена Силянчи (= 'У китайского императора по имени "Гоангчи" ...').

^{жж} Этот запрет может быть источником синтаксической однозначности; так, антецедентом для который в предложении (а) не может быть автономно употребленная ИГ Глафилой – хотя в принципе который может иметь антецедентом приложение, см. (б):

- (а) Со своей сестрой Глафирой, которая была двенадцатью годами старше, он не поладил вовек;
(б) Там была Ласунская, некогда столичная к р а с а в и ц а, которой поэты посвящали свои стихи.

Мы рассмотрели основной инвентарь, из которого могут черпаться денотативные характеристики именных групп. Скорее всего этот список нуждается в дополнении. Возможно некоторые деления должны быть более дробными — особенно это касается имен множественных объектов. Не исключено, что в других случаях, наоборот, удастся достичь некоторых обобщений, отделив собственно денотативные аспекты значения слов от прагматических.

Л и т е р а т у р а

1. Фреге Г. Смысл и денотат. В кн.: Семантика и информатика, М., ВИНТИ, 1977. Пер. с нем.
2. Lewis, D. General semantics. in: Davidson, H. Hartman (eds.) Semantics of natural language, Dordrecht - Holland, 1972.
3. Витгенштейн Л. Логико-философских трактат. М., 1958.
4. Grzegorzczukowa, R. Problemy kwantyfikacji w grupie werbalnej. В кн.: Liczba, ilość, miara. Materiały Konferencji naukowej. Warszawa, 1974.
5. Burge, T. Demonstrative constructions, reference and truth. "The journal of philosophy", v.71, N 1.
6. Gawley, J.D. Mc. The role of semantics in a grammar. In: E. Bach, D. Harms (eds.), "Universals in linguistic theory", N. Y. 1968.
7. Черч А. Введение в математическую логику. Т. I. М., 1961, пер. с англ.
8. Балли Ш. Общая лингвистика и вопросы французского языка. Пер. с фр., М., 1955.
9. Якобсон Р. Шифтеры, глагольные категории и русский глагол. В кн.: Принципы типологического анализа языков различного строя. М., 1972.
10. Geach, P. Reference and generality. Ithaca, 1962.
11. Fillmore, Ch. On the syntax of proverbs. "Glossa", v. 1, 1967.
12. Какая разница между местоимениями что-то и что-нибудь? "Русский язык в национальной школе", 1963, № 5, с. 92-94.
13. Селиверстова О. Н. Опыт семантического анализа слов типа все и типа кто-нибудь. ВЯ, 1964, № 4.

14. Падучева Е.В. Понятие презумпции в лингвистической семантике. В кн.: Семантика и информатика, М., ВИНТИ, 1977.
15. Падучева Е.В. О семантике синтаксиса. М., 1974.
16. Vendler, Z. Linguistics and philosophy. Ithaca, 1967.
17. Russel, B. On denoting. In: B. Russell. Logic and knowledge. London, 1956.
18. Виноград Т. Программа, понимающая естественный язык. Пер. с англ., М., 1976.
19. Арутюнова Н.Д. Предложение и его смысл. М., 1976.
20. Kuno, S. Some properties of non-referential noun phrases. "Studies in general and oriental linguistics", Tokyo, 1970.
21. Dean, J. Non-specific noun phrases in English. "Mathematical linguistics and automatic translation", Report NSF-20, 1968.
22. Karttunen, L. Pronouns and variables. "Papers from the V-th regional meeting of the Chicago Linguistic Society", Chicago, 1969.
23. Dahl, O. On generics. In: "Formal semantics of natural language", Cambridge, 1975.
24. Quine, W. From a logical point of view. Cambridge, Mass., 1953.
25. Падучева Е.В. Об именных группах со двоянными денотативными характеристиками. Сб.: Семантика и информатика, вып. II (в печати).
26. Donnellan, K. Reference and definite descriptions "The philosophical review", 1966, v. 75, N 3.
27. Quine, W. Logic as a source of syntactical insight. In: "The structure of language and its mathematical aspects", Providence, 1961.
28. Bacon, J. The semantics of generic 'the'. "Journal of philosophical logic", v. 2, p. 323-339, 1973.
29. Выражение тождества упоминаемых объектов как одна из проблем синтеза языкового текста. Труды III Всесоюзной конференции по информационно-поисковым системам и автоматизированной обработке научно-технической информации, т. 2, М., 1967.
30. Шелякин М.А. О семантике и употреблении неопределенных местоимений в русском языке. - Уч. зап. Тартуского гос. ун-та, вып. 442, Тарту, 1978.

31. Martin, R.M. On the very idea of a logical form. "Theoretical linguistics", v. 3 N 1/2, 1976.
32. Evans, G. Pronouns, quantifiers and relative clauses (I). "Canadian journal of philosophy", v. VII, 1977.
33. Gabbay, D.M. A. Kasher. On the semantics and pragmatics of specific and non-specific indefinite expressions. "Theoretical linguistics", v. 3, N 1/2, 1976.
34. Bellert, I. On the semantic interpretation of subject-predicate relations in sentences of particular reference. "Progress in linguistics", The Hague, 1970.

ON THE MODE OF REFERENCE OF NOUN PHRASES IN SENTENCES

E. V. Paducheva

S u m m a r y

The article deals with referential semantics, namely, with referential properties of Russian noun phrases (NP).

A classification of NPs is proposed which reveals the relations between the NP and the object, if any, denoted by this NP when the corresponding sentence is used in a certain speech act. Three main types of NPs are delimited: terms, predicates and autonomously used NPs. Terms are further divided into denotative, i.e. terms of singular reference, and non-denotative. Denotative terms can be definite, i.e. having existential presupposition corresponding to them, and indefinite. Two different types of indefiniteness are claimed to be necessary for Russian NPs.

The fertility of the proposed divisions is supported by the examples of their application to the analysis of grammaticality constraints, to problems of negation and to the analysis of the semantic content of anaphoric relations.

ДИАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ : ТРУДНОСТИ И УСПЕХИ

Д.А. П о с п е л о в

1. Введение: В этой статье оценивается существующее в настоящее время состояние в области разработки диалоговых систем высокого уровня, базирующихся на языках, максимально приближенных к естественным языкам. В первой части работы обсуждаются принципиальные проблемы, связанные с созданием подобных систем. В двух последующих разделах описывается типовая структура диалоговой системы высокого уровня и ее возможные модификации и кратко рассматриваются некоторые отечественные системы подобного типа. В заключительной части статьи обсуждаются перспективы развития и внедрения диалоговых систем, базирующихся на естественных языках.

2. Принципиальные проблемы

В истории диалоговых систем, базирующихся на естественном языке, и машинного перевода легко заметить три периода.

В 50-х годах наши знания в лингвистике были столь далеки от ЭВМ, что решение задач, связанных с анализом и синтезом текстов естественного языка, казалось почти технической проблемой. В эти годы считалось, что как анализ текста, так и его синтез могут быть полностью выполнены в рамках лингвистических формализмов. Для машинного перевода предлагалась схема, показанная на рис. 1, в которой блок анализа-синтеза использовал лишь лингвистические формализмы языков $Я_1$ и $Я_2$. Другими словами, перевод с одного языка на другой происходил за счет использования соответствия между лексикой и грамматикой $Я_1$ и $Я_2$. Предполагалось, что достаточно большой двуязычный словарь и набор необходимых правил пословного или пофразового (для идиоматических выражений и контексты различных смыслов) перевода обеспечат машинный перевод такого качества (для специальной литературы), что будет требоваться лишь небольшое постредактирование для получения перевода, не отличающегося от человеческого. Эти naive надежды отражены в многочисленных работах 50-х годов (смотри, например, /1-3/).

Однако энтузиазм многих групп машинного перевода, начавших работы по созданию практически действующих систем как у нас в стране, так и за рубежом, быстро угас. Оказа-

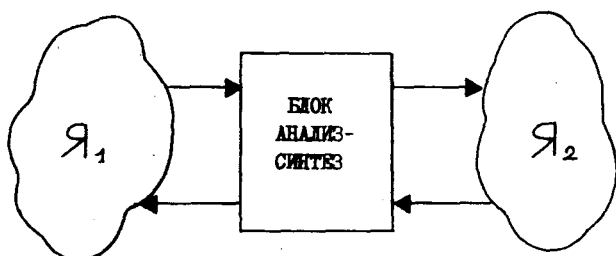


РИС. 1

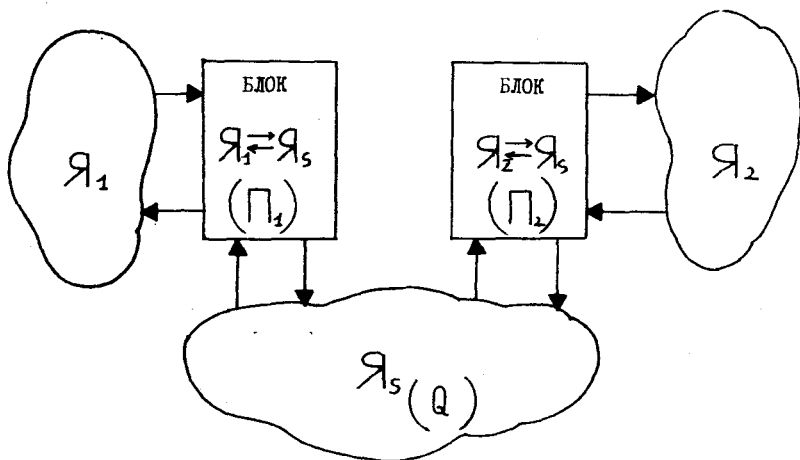


РИС. 2

лось, что ни техническая база (маломощные ЭВМ, средства отладки и пользования), ни лингвистическая база (проблемы омонимии, анафорических связей, скреп текста и т.п.) еще не достигли необходимого уровня.

За энтузиазмом и надеждами наступила пора разочарований. Работы в области машинного перевода стали сворачиваться. В некоторых работах (например, /4/) стали высказываться мысли о принципиальной невозможности машинного перевода и диалога на естественном языке между человеком и ЭВМ. Однако второй этап, проходившийся почти до конца 60-х годов, принес свою пользу. Именно в эти годы специалисты поняли, что схема, показанная на рис. 1, непригодна для решения поставленной ими задачи. Кроме чисто лингвистических средств для ее решения оказалось необходимым привлечь внеязыковые данные, связанные с тем, как воспринимает и понимает человек окружающий его реальный мир и как он целесообразно действует в нем. Это утверждение, столь тривиальное для современного исследователя, рождалось с трудом, преодолевая косность традиционных лингвистов и психологов.

На смену наивной начальной схеме перевода пришла схема, показанная на рис. 2. В ее основе лежит глубокая лингвистическая идея, получившая название "Модель Смысл-Текст" /5-7/. Суть концепции, лежащей в основе этой модели, состоит в следующем. Постулируется существование специального языка смыслов $Я_s$, обладающего следующими свойствами:

1. Если фраза F языка $Я_I$ имеет, по мнению носителя этого языка, смысл, то в $Я_s$ ей должна соответствовать некоторая фраза Φ и должен существовать конструктивный процесс Π , с помощью которого осуществляется двусторонний перевод $F \leftrightarrow \Phi$.

2. Если фраза F языка $Я_I$ не имеет, по мнению носителя этого языка, смысла, то в $Я_s$ ей не должна соответствовать никакая фраза. При этом процесс Π должен при его применении к F за конечное число шагов дать ответ о невозможности перевода F в $Я_s$.

3. Если фразы F_1 и F_2 языка $Я_I$ (или фраза F_1 языка $Я_I$ и фраза F_2 языка $Я_2$) по мнению носителя языка $Я_I$ (носителя двух языков $Я_1$ и $Я_2$) эквивалентны по смыслу, то с помощью Π обе эти фразы либо переводятся в одну и ту же фразу в языке $Я_s$, либо переводятся в две фразы Φ_1 и Φ_2 , но такие, что Φ_1 и Φ_2 эквивалентны в $Я_s$. Установление эквивалентности фраз в $Я_s$.

должно быть алгоритмически разрешимым, т.е. должна существовать эффективная конструктивная процедура Q , с помощью которой полностью решается проблема эквивалентности в Y_s .

Язык Y_s удобно назвать языком смыслов (авторы модели "Смысл-Текст" используют для Y_s название "язык семантических представлений" (СЕМП)). Язык смыслов задается тройкой:

$$Y_s = \langle \Gamma_s, \Pi, Q \rangle,$$

где: Γ_s - есть синтаксис Y_s , включающий описание множества базовых элементов (термов) Y_s и правила построения и анализа синтаксически правильных фраз языка смыслов.

Вернемся к рис. 2. Мы предполагаем, что для носителей различных естественных языков (Y_1 и Y_2 на рис. 2) язык смыслов является общим. Его общность определяется общностью того реального мира, в котором живут носители различных языков и общностью восприятия этого мира. Другими словами, схема, показанная на этом рисунке, предполагает наличие у разных людей общей модели мира (внеязыковой действительности), который и описывается в текстах на реальных естественных языках (Y_1 , Y_2 и т.д.).

Это предположение, верное в общих чертах, может не выполняться в частностях. Например, в языке смыслов для эскимосского языка необходимо предусмотреть не менее 17 слов для обозначения различного типа снега. Слово "интеллигенция", имеющее вполне определенный смысл для носителя русского языка, для других языков требует специального смыслового эквивалента, части суток, и слова их обозначающие, для русского английского языков различны. Число подобных примеров огромно. Но их особенностью является то, что в случае несовпадения языков смыслов Y_{s_1} и Y_{s_2} для естественных языков Y_1 и Y_2 , выразительные возможности Y_{s_1} и Y_{s_2} , в подавляющем большинстве случаев (кроме языков примитивного строя) позволяют ввести в них недостающие конструкции и привести эти варианты языка смыслов к единому Y_s .

В этих предположениях схема на рис. 2 может трактоваться как схема перевода с одного языка на другой с помощью сопоставления соответствующих конструкций в языке смыслов.

Однако для диалоговых систем широкого назначения простого перевода с естественного языка на язык смыслов и обратно

оказывается недостаточным. Происходит это из-за того, что пользователю хотелось бы, чтобы диалоговая система была бы способна не только отвечать на вопросы, которые можно получить на основании прямого анализа введенного в ЭВМ текста, а и на такие вопросы, для ответа на которые кроме текста нужно привлекать знания о "логике мира". Поясним это на следующем примере. Пусть в ЭВМ введен текст: "Поезд пришел в Москву с опозданием на один час. Только в 9 часов Иванов встретил ее у выхода из вагона". Если теперь ЭВМ задать вопросы типа: "Кто встретил ее у вагона?" или "На сколько опоздал поезд?", то, используя лишь ту информацию, которая есть в тексте, ЭВМ в состоянии на основании лишь лингвистического анализа текста дать правильный ожидаемый ответ. Он формируется на основании дерева синтаксического разбора, о котором будет сказано в следующем разделе статьи.

Если же ЭВМ будут заданы вопросы типа: "Где была она в 8 часов?" или "Сколько приблизительно времени Иванов был на вокзале?", то формирование ответов на них не может быть осуществлено в рамках лингвистического анализа, введенного в ЭВМ текста. Ответы на подобные вопросы предполагают априорные знания о сути явлений, протекающих в реальном физическом мире. Например, при ответе на вопрос: "Где была она в 8 часов?" необходимо провести следующие рассуждения: Если в 9 часов она вышла из вагона, и поезд опоздал на один час, то в 8 часов она, по-видимому, находилась в вагоне поезда. Эти рассуждения позволяют нам сформировать ответ: "В 8 часов она по-видимому, находилась в вагоне поезда, идущего в Москву". Важным в сказанном является появление слова "по-видимому". Оно характеризует неопределенность ответов такого рода. У нас нет полной информации для детерминированного ответа на не-прямые вопросы. Могло, например, оказаться, что интересующая нас пассажирка села в поезд за полчаса до его прибытия к месту встречи. В этом случае сформированный ЭВМ ответ будет неверным. Однако особенностью описываемой ситуации является то, что при отсутствии априорной информации у спрашивающего, ответ ЭВМ будет вполне "человеческим" и этот ответ вполне удовлетворяет спрашивающего.

Формирование ответов на не-прямые вопросы, как мы уже сказали, требует наличия специальных знаний о внеязыковой действительности и использования рассуждений типа логического вывода. Это приводит к схеме, показанной на рис. 3.

Блок перевода записей из языка смыслов в модельный язык Y_M и обратного перевода реализует некоторую процедуру Т. Цель этой процедуры при реализации перехода $Y_B \rightarrow Y_M$ состоит в пополнении описания на языке Y_B за счет знаний о структуре внешнего мира и процессов, протекающих в нем. Например, текст: "Робот пошел в лес, спилил сосну и принес бревно на базу"* может с помощью Т преобразоваться в текст: "Робот пошел в лес. Сосна росла в лесу. Робот спилил сосну. Сосна стала бревном. Робот принес бревно на базу". Подобное пополнение текстов во многих случаях резко упрощает ответы, формируемые при не прямых вопросах.

При переходе $Y_M \rightarrow Y_B$ процедура Т либо не работает, либо сворачивает текст, убирая из него тавтологичные для человека ("само собой понятные") сведения.

Процедура Р формирует в Y_M выводы ответов на не прямые вопросы.

Понимание того, что системы машинного перевода в диалоговые системы, базирующиеся на естественных языках, должны использовать схемы, подобные показанным на рис. 2 и 3, было главным достижением второго этапа развития работ в этой области.

Третий этап, начавшийся в 70-х годах, характеризуется появлением первых практически работающих диалоговых систем. Оптимизм исследователей снова начинает возрастать. Основное внимание на этом этапе уделяется реализации языков Y_B и Y_M и осуществлению процедур П, Q, Т и Р.

В 80-х годах на четвертом этапе развития диалоговых систем и систем машинного перевода можно ожидать полного практического решения выдвинутых в начале 50-х годов задач.

После этого исторического анализа развития интересующих нас исследований можно сформировать основные теоретические проблемы, от решения которых существенным образом зависит эффективность достижения практических результатов.

2.1. Построение языка смыслов Y_B . На начальных этапах для этого использовали исчисление предикатов первого порядка /8-10/ или языки реляционного типа /11-13/. В настоящее время основным направлением в этой области является использование для Y_B семантических сетей /14, 15/, фреймовых структур /16, 17/ и структур, основанных на глубинных падежах Филлмора /18/.

* Этот текст для удобства дан в обычном виде, а не в виде записи в Y_B .

Необходимо отметить, что несмотря на большое количество работ в этой области, пока еще нельзя считать, что для \mathcal{Y}_s найдены полностью подходящие средства. Относительно \mathcal{Y}_M пока существует единодушное мнение специалистов о том, что \mathcal{Y}_M есть прямое расширение \mathcal{Y}_s . Другими словами, проблемы построения \mathcal{Y}_s и \mathcal{Y}_M являются одной общей проблемой.

2.2. Построение процедур Π_1 . В этом направлении пока сделано весьма немного. Трудность перевода с естественных языков на \mathcal{Y}_s определяется неоднозначностью этого перевода, его зависимостью от контекста. Например, семантический эквивалент слова "перенос" определяется лишь контекстом. Если "перенес через реку", то эквивалент этого слова в \mathcal{Y}_s должен быть один, а "перенес тяжелые испытания" порождает совсем другую смысловую структуру в \mathcal{Y}_s . Пока решение задачи, связанной с контекстной зависимостью отображения в язык смыслов, ищется на пути создания специальных семантических моделей окружения данного слова или фразы. Эти модели содержат перечень необходимых условий на контекст, однозначно определяющих перевод структуры естественного языка в смысловую структуру в \mathcal{Y}_s . Пока нет ни теории таких семантических моделей окружения, ни сколь-нибудь исчерпывающей их типологии и способов их построения.

2.3. Построение процедур Θ . В этой области достижений почти нет. Лишь для случая, когда в качестве \mathcal{Y}_s используется исчисление предикатов первой ступени или исчисление высказываний, можно применить процедуры установления эквивалентности формул в этих исчислениях. Эти процедуры носят переборный характер и не эффективны без применения специальных эвристических соображений. Ярким примером процедуры для исчисления высказываний может служить программа GPS /9,19/, вернее ее частный случай, известный под названием "Логик-Теоретик" /20/.

Для других методов построения языка смыслов процедур до сих пор не создано.

2.4. Построение процедур T . Процедуры, связанные с пополнением описаний, сделанных на естественном языке или на языке смыслов, имеют логический характер. Для их реализации используется логический вывод новых фактов из старых в рамках различных псевдофизических логик (временной, пространственной, причинно-следственной, действий и т.п.). В настоящее время в этом направлении сделаны первые шаги /21-23/. Полу-

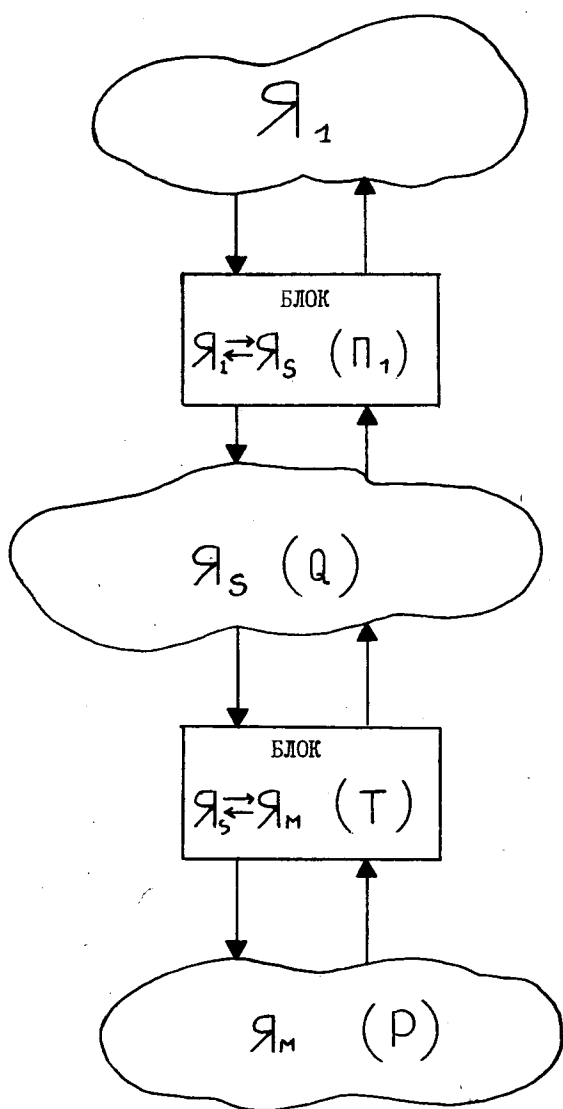


РИС. 3

чены первые обнадеживающие результаты в области нечетких выводов для ответов на не прямые вопросы /24-26/. Однако до полного решения задачи создания эффективно работающих процедур Т еще далеко.

2.5. Построение процедур Р. В этой области нет никаких результатов, кроме тех, которые указаны при обсуждении процедур Q.

3. Типовая структура диалоговой системы

К настоящему времени возникло полное понимание того, как, в принципе, должна быть организована структура диалоговой системы, работающей с текстами естественного языка или его ограниченного подязыка. Эта структура показана на рис. 4. Она состоит из трех процессоров: лингвистического (ЛП), семантического (СП) и исполнительного (ИП). Задачей первого процессора является осуществление процедуры П, т.е. перевод $Y \rightleftharpoons Y_s$. Задачей второго — осуществление процедур Q, T и Р. Исполнительный процессор выполняет все необходимые операции в модели мира на основании приказов, поступающих от СП.

Лингвистическое обоснование внутренней структуры ЛП дано в работе /7/. Суть работы СП описана в предшествующем разделе этой статьи.

4. Примеры. В этом разделе мы укажем на несколько отечественных систем диалогового типа и соотнесем их с типовой схемой, показанной на рис. 4. По-видимому, первой отечественной системой интересующего нас класса была система ПРИЗ /II, 27, 28/. Эта система, предназначенная для решения задач из определенной проблемной области по их словесной формулировке на естественном языке, имела простейший ЛП дескрипторного типа (фактически весь ЛП сводится в этой системе к поиску в тексте дескрипторов из заданного заранее списка и переводу их в эквиваленты Y_s), СП системы ПРИЗ работал со специальной семантической сетью, в которой отражена логика действий в фиксированной проблемной области (например, выбор технологии резанья при металлообработке) ИП включал набор типовых процедур для расчетов и операций с информацией, содержащейся в модели мира. Управляющая программа осуществляла планирование достижения цели, сформулированной в начальном задании. Обратный путь от ИП к ЛП и далее к пользователю в ПРИЗе, фак-

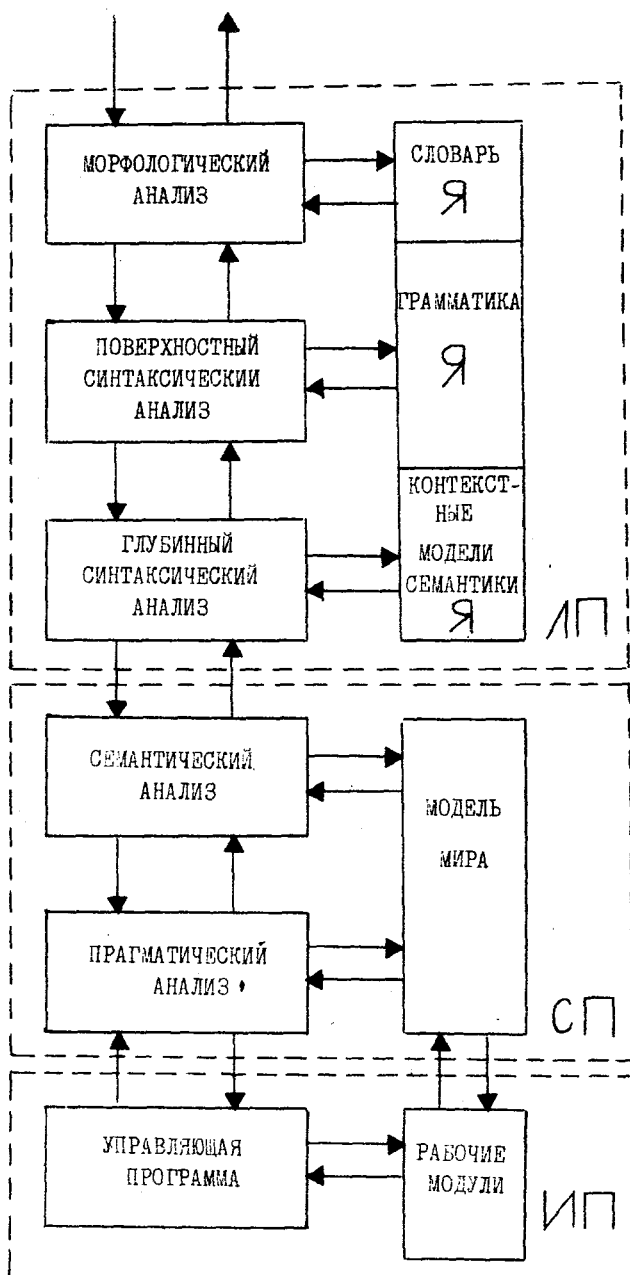


РИС. 4

тически, отсутствует. Результат решения задачи выдается в той форме, в которой он получается в ИИ.

Несколько большими возможностями обладает система ДИСПУТ /29, 30/, предназначенная для формирования ответов на запросы пользователей, сформулированные на естественном языке и касающиеся фиксированной области знаний. Эти запросы делятся на два типа: стандартные и произвольные. Ответы на первый тип запросов формируются с помощью стандартного сценария, заложенного в память ЭВМ. Для анализа запросов второго типа используется специальный лингвистический процессор. Лингвистический процессор ДИСПУТа работает с фразами естественного языка с небогатой лексикой (до 200 единиц) и с некоторыми ограничениями на допустимые синтаксические конструкции, естественными для делового языка запросов. Для внутреннего представления используется язык ролевых фреймов. Ответ в существующей версии системы выдается прямо на языке внутренних представлений.

Фиксированность проблемной области позволяет исключить в ДИСПУТе этап морфологического анализа. Синтаксический анализ инициируется и направляется структурами ролевых фреймов, принятых в системе (используются такие роли, как "событие", "время", "признак" и т.п.).

Системой аналогичного типа является диспетчерская вопросно-ответная система МИМИР /31/. В основе модели знаний, используемой в этой системе, лежит активная семантическая сеть (сеть, построенная на базе формальных нейронов, входные пороги которых могут настраиваться в зависимости от ситуации /32/). Ответы в МИМИРе формируются по стандартной форме, т.к. на входе системы допускаются лишь вопросы с вопросительным словом "какой" ("какие"). В системе нет ни морфологического, ни синтаксического уровней. Запросы непосредственно отображаются на семантической сети.

Более развитыми диалоговыми системами, созданными в последние годы в СССР, являются системы ДИЛОС и МИВОС.

Система ДИЛОС /33-35/, структура которой показана на рис. 5, реализует почти все функции типовой диалоговой системы. Лингвистический процессор переводит сообщения с естественного языка на *ℒ* - язык, который в первой версии системы был реляционным языком, построенным по типу языка Кодда /36/, а в более развитой системе - языком ситуационного управления, опирающимся на семантические сети /12, 13/. *ℒ*-язык

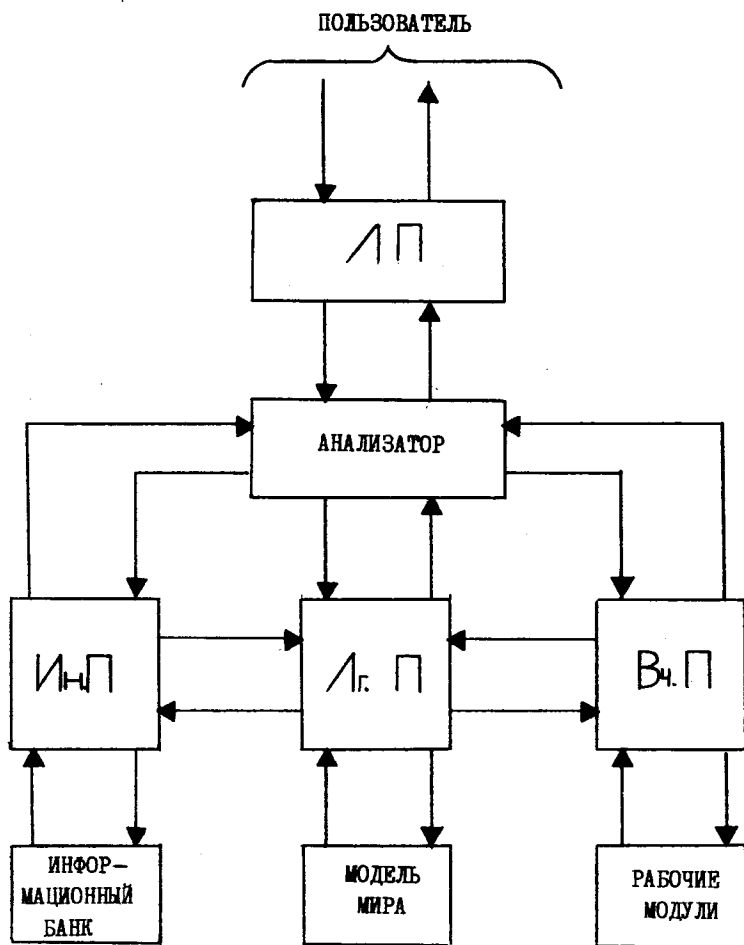


РИС. 5

выполняет в ДИЛОСе роль $Я_s$ и $Я_m$. Анализатор определяет тип сообщения, поступившего на его вход (запрос на выдачу информации, целевое сообщение, требующее планирования действий и обращения к модели мира, требование на выполнение стандартных вычислений). В зависимости от типа сообщения оно передается в один из трех процессов: информационный, логический или вычислительный. Информационный процессор представляет собой информационно-поисковую систему тезаурусного типа. Вычислительный процессор построен по типу системы ПРИЗ, о которой уже говорилось. Логический процессор содержит средства для пополнения описаний, поступающих на его вход, и планирующую систему, основанную на дедуктивном выводе. При сложных запросах все три процессора могут работать многократно, инициируя деятельность друг друга. При этом роль ведущей программы выполняет специальная система, входящая в логический процессор.

Система МИВОС /37/ по своим возможностям близка к системе ДИЛОС. Ее особенностями является использование в качестве $Я_s$ и $Я_m$ языка ролевых фреймов и сценариев и применение в лингвистическом процессоре анализа, основанного на сетевых грамматиках Будса /38/. Две последние диалоговые системы выдают ответы пользователю прямо на языке $Я_s$, что при фиксированной проблемной области не вызывает больших неудобств у пользователя.

Приведенные примеры отечественных диалоговых систем имеют аналоги и за рубежом. Зарубежные системы, использующие более мощные ЭВМ, в ряде случаев обладают лучшими временными характеристиками. Но с точки зрения реализованных в них идей они не представляют ничего нового по сравнению с идеями, воплощенными в лучших отечественных системах.

5. Заключение. В предшествующих разделах были описаны успехи в области построения диалоговых систем высокого уровня. Эти успехи вселяют уверенность, что в ближайшее десятилетие будут решены последние проблемы, стоящие на пути создания $Я_s$ и $Я_m$, эквивалентных по своим возможностям моделирования ограниченных, но весьма богатых областей человеческого мира. Внедрение подобных систем облегчится и тем, что техническая база стремительно развивается, растут и производительность ЭВМ и объем их памяти. Появление ЭВМ, построенных на новых принципах: однородные процессоры, ассоциативная память, сети микропроцессоров, делают прогноз еще более радуж-

ным. И, как мне представляется, 80-е годы будут временем окончательного решения теоретических и технических проблем в этой области. А впереди еще стоит грандиозная цель создания \bar{Y}_s и \bar{Y}_m , не уступающих по моделирующей силе естественным языкам. И это вдохновляет.

Л и т е р а т у р а

1. Кузнецов П.С., Ляпунов А.А., Реформатский А.А. Основные проблемы машинного перевода. - Вопросы языкознания № 5, 1956, стр. 107-III.
2. Панов Д.Ю. Автоматический перевод. М., Физматгиз, 1956, 46 стр. с илл.
3. Иванов В.В. Некоторые вопросы машинного перевода в СССР. М., Издание ВИНТИ 1961, 29 стр.
4. Bar-Hillel Y., A demonstration of the nonfeasibility of fully automatic high quality translation, Advances in computers, N.Y.-L, 1960, p. 158-163.
5. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей "Смысл-Текст". М., "Наука", 1974, 314 стр.
6. Апресян Ю.Д. Лексическая семантика. Синонимические средства языка. М., "Наука", 1974, 202 стр.
7. Апресян Ю.Д. и др. Лингвистическое обеспечение в системе автоматического перевода третьего поколения. М., издание Научного Совета по комплексной проблеме "Кибернетика" АН СССР. М., 1978, 47 стр.
8. Файкс Р., Нильсон Н. Система СТРИПС - новый подход к применению метода доказательства теорем при решении задач. Сб.: Интегральные работы, М., "Мир", 1973, стр. 382-402.
9. Ньюэлл А., Саймон Г. GPS - программа, моделирующая процесс человеческого мышления. Сб.: Вычислительные машины и мышление, М., "Мир", 1967, стр. 283-300.
10. Робинсон Дж. Машинно-ориентировочная логика, основанная на принципе резолюции. Сб.: Кибернетический сборник, Новая серия, вып. 7, М., 1970, стр. 194-218.
11. Тьюгу Э.Х. Решатель вычислительных задач, журнал вычислительной математики и математической физики, 1971, № 4, стр. 992-1004.

12. Поспелов Д.А. Большие системы. Ситуационное управление. М., "Знание", 1975, 62 стр.
13. Клянков Ю.И. Ситуационное управление в больших системах. М., "Энергия", 1974, 134 стр.
14. Шуберт Л.К. Расширение выразительной мощности семантических сетей, тр. IV Объед. межд. конф. по искусственному интеллекту, вып. 2, М., 1975, стр. 211-225.
15. Хэндрикс Г.Г. О расширении применимости семантических сетей введением разбдений. Тр. IV Объед. межд. конф. по искусственному интеллекту, вып. I, М., 1975, стр. 190-206.
16. Шенк Р., Абельсон Р. Сценарии, планы и знания. Тр. IV Объед. межд. конф. по искусственному интеллекту, вып. 6, М., 1975, стр. 208-220.
17. Charniak E., Organization and inference in a framelike system of common sense Knowledge, Theor. Issues Natur. Lang. Process, Cambridge, Mass., 1975, p. 42-51.
18. Fillmore Ch., Entailment rules in a semantic theory, Project on linguistic analysis, v. 10, 1965, p. 60-82.
19. Ньюэлл А., Саймон Г. Моделирование человеческого мышления на вычислительной машине. Сб.: Кибернетика и живой организм, Киев, "Наукова думка", 1964, стр. 17-30.
20. Ньюэлл А., Шоу Д., Саймон Г. Эмпирическое исследование машины "Логик-теоретик", пример изучения эвристики. Сб.: Вычислительные машины и мышление, М., "Мир", 1967, стр. 113-114.
21. Литвинцева Л.В. Вопросно-ответная система, воспринимающая информацию на нормализованном естественном языке, Известия АН СССР, Техническая кибернетика, № 2, 1977, стр. 39-46.
22. Ефимов Е.И. Логика поведения целенаправленных систем. Проблемы управления и теории информации, № 3, 1976, стр. 147-261.
23. Ефимов Е.И., Поспелов Д.А. Семантические модели в задачах планирования для систем искусственного интеллекта. Известия АН СССР, Техническая кибернетика, № 5, 1977, стр. 60-68.

24. Ежкова И.В. Использование размытой логики в диалоговых системах, базирующихся на естественном языке. Сб.: Человеко-машинные системы, М., Издание МДНТИ, 1977, стр. 71-77.
25. Ежкова И.В., Поспелов Д.А. Принятие решений при нечетких основаниях. I. Универсальная шкала, Известия АН СССР, Техническая кибернетика, № 6, 1977, стр. 3-II.
26. Ежкова И.В., Поспелов Д.А. Принятие решений при нечетких основаниях. II. Схемы вывода, Известия АН СССР, Техническая кибернетика, № 2, 1978, стр. 5-II.
27. Тыгу Э.Х. Программы и системы программирования. Система программирования ПРИЗ. Общее описание. Таллин, Издание ТПИ, 1977, 24 стр.
28. Тыгу Э.Х. Программы и системы программирования. Система программирования ПРИЗ. Входной язык. Таллин. Издание ТПИ, 1977, 56 стр.
29. Микулич Л.И. Диалог в автоматизированных системах планирования. Сб.: Проблемы планирования в транспортных системах, вып. II, Издание института проблем управления. М., 1976.
30. Микулич Л.И., Червоненкис А.Я. Лингвистический процессор системы ДИСПУТ. Сб.: Информационно-программное обеспечение систем искусственного интеллекта, М., издание МДНТИ, 1978.
31. Любарский Ю.Я. Представление знаний об объекте управления в диспетчерских информационных системах. Программирование, № I, 1978, стр. 41-50.
32. Амосов Н.М. и др. Автоматы и разумное поведение. Опыт моделирования. Киев, изд-во "Наукова думка", 1973, 373 стр.
33. Бряборин В.М., Сенин Г.В. Руководство к системе ДИЛОС-БЭСМ-6. М., издание ВЦ АН СССР, 1977.
34. Бряборин В.М. Универсальная семантическая память в системе ЛРОД, обработка символьной информации. Вып. 2, М., 1975, стр. 5-II.
35. Бряборин В.М. Диалоговый режим при решении задач искусственного интеллекта. Управляющие системы и машины, № I, 1974, стр. 33-37.
36. Codd E., Relation Completeness of Data Base Sublanguages in Data Base Systems, Contract Computer Science Symposium Series, 6, N. Y., 1972.

37. Преображенский А.Б., Хорошевский В.Ф. Система разбора ограниченных естественных языков. Сб. Человеко-машинные системы. М., Издание МДНТИ, 1977, стр. 50-57.
38. Вудс В.А. Сетевые грамматики для анализа естественных языков. Кибернетический сборник, Новая серия, вып.13, М., "Мир", 1976 стр. 120-158.

DIALOG SYSTEMS: DIFFICULTIES AND ACHIEVEMENTS

D.A. Pospelov

S u m m a r y

The paper gives an evaluation of the present situation in the field of developing high level dialog systems based on languages approaching natural languages. The first part of the paper is devoted to some principal problems connected with the development of such systems. The following two parts describe a standard structure of a high level dialog system and its possible modifications; several Soviet systems of the kind are also scrutinized shortly. The concluding part deals with the future progress and utilization of natural language based dialog systems.

СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭТИКЕТИЗАЦИИ ОБЩЕНИЯ

Г.Г. Почепцов (мл.)

Законы строения предложения не являются достаточными для моделирования общения. Предложение может быть семантически правильным и в то же время не удовлетворяющим данному контексту. С другой стороны, оно может быть даже неотмеченным, но требования общения могут продиктовать ему разрешенность. Поэтому современная семантика не останавливается на исследовании предложения, а расширяет свои границы в сторону высказывания, дискурса, общения (см., например /1/, /2/, /3/).

Речевое общение подчиняется определенным правилам хорошего тона. Этикетно приемлемо заметить "Какое у вас сегодня платье!". Значительно менее этикетно негативное замечание - "Какой у вас помятый костюм".

Общее этикетное правило, которому подчинено общение, заключается в максимальном "поднятии" своего собеседника. Если собеседнику плохо, необходимо его поддержать. Если хорошо, надо усилить эту позитивность. Этикетизация — это внимание к другому.

В связи с принципом этикетизации нам необходимо ввести понятие коммуникативной истинности. Мы можем разграничить, например, ложь от иронии, именно оперируя понятием коммуникативной истины. В иронии оба собеседника делают вид, что коммуникативная истина равна денотативной, хотя оба знают, что в действительности это не так. При этом это условное равенство коммуникативной истины денотативной известно только говорящему, слушающий должен в него поверить. Многие наши этикетные высказывания являются только коммуникативно истинными. Как писал О. Мандельштам /4/ в статье "О собеседнике": "Мы боимся в сумасшедшем главным образом того хитрого абсолютного безразличия, которое он высказывает нам. Нет ничего более страшного для человека, чем другой человек, которому нет до него никакого дела. Глубокий смысл имеет культурное притворство, вежливость, с помощью которой мы ежеминутно подчеркиваем интерес друг к другу". Таким образом, можно определить этикетизацию коммуникации как расхождение между коммуникативной (высказываемой) и денотативной (реальной) истиной, причем коммуникативная истина является более приятной для собеседника.

Ситуация, являющаяся денотатом предложения, в большинстве случаев легко оценивается как позитивная или негативная. Этикетное высказывание очень часто строится таким образом, чтобы скрыть эту оценку, сделать вид, что она говорящему неизвестна. Например: "Ну и что, сдал всю сессию на "пять", зато я не успел ...", "Это, конечно, ерунда, что такое докторская в тридцать лет". Здесь не просто положительная, а максиположительная ситуация начинает "подаваться" как совершенно нейтральная.

Позитивный результат в этикетных целях может либо заниматься до нейтрального, либо подаваться как вопросительная структура. Но хотя на речевом уровне произошла смена реальных оценок на этикетные, и говорящий, и спрашивающие знают реальную цену рассматриваемому событию. Причем этикетно разрешены подобные ситуации смены, только если они исходят от говорящего, который сам же был деятелем в описываемой ситуа-

ции. В противном случае (то есть при несовпадении, когда занижение позитивной ситуации производит не сам деятель) подобные сменны рассматриваются как обижалые. Например: - Ну и что, сдал ты сессию на "пять"? - Да?! Попробовал бы ты.

Таким образом, позитивную оценку можно скрывать. Сходно подвергается сокрытию и негативная оценка. Например: "Ну не попал в вуз, зато здоровья будет больше ...". Здесь начинается рассматриваться как положительная в общем негативная ситуация. Причем этикет поощряет подобные "успокаивающие" высказывания.

Таким образом, исходная денотативная ситуация может преобразовываться в речи. Перформативная (коммуникативная) ситуация строится на иной денотативной ситуации. Разрешенными изменениями, в первую очередь, являются изменения в сторону нейтрализации: от негативной к нейтральной ситуации, от позитивной к нейтральной ситуации. Причем занижение оценки разрешено только для говорящего, являющегося одновременно деятелем, в то время как завышение как для говорящего-деятели, так и для говорящего-недеятели (последнее - это ситуации типа "не вешай носа"). Мы назовем подобные виды изменений ситуации н е й т р а л и з а ц и е й оценок.

Нейтрализация оценок возможна и в иных типах прошлых ситуаций.

"Скажу тебе прямо, хоть для меня это и нелегко, ты - молодец. Я тебя зауважал! Ты меня стукнул по заслугам" (Брагинский, Рязанов). Здесь снова негативные результаты воздействия одного человека на другого рассматриваются "обиженным" лицом как вполне нормальные. Точнее, делается вид, что происшедшая ситуация вполне нормальна. Это имеет параллель в этикете: не акцентировать внимания на ошибочных поступках другого лица. Помимо этого метаязыковой ярлычок "цинизм" описывает ситуации типа "Разве тебе больно?", где схема ситуаций изменена на вопросительную. Здесь говорящий, создав отрицательную ситуацию по отношению к слушающему, делает вид, что он этого не замечает и удивлен неблагоприятной реакцией слушающего.

Таким образом, мы имеем описание одной и той же ситуации с двух разных позиций: поочередно становятся говорящим то сам деятель, то лицо, на которое оказалось направленным негативное действие. Этикетным является только совпадение говорящего с недеятелем: человек как бы не замечает того, что

ему, например, наступили на ногу. Реализация с позиции деятеля рассматривается как отрицательная. Негативное действие должно сообщаться этикетно с извинением, но не сокрытием негативности.

В случае нейтрализации позитивного действия относительно лишь говорящий-деятель имеет подобное право. Возможно лишь замалчивание позитивности сделанного тобой для другого человека. Например: "О чем говорить ...", "Не стоит благодарности" и под. Существует даже "фольклорно" зафиксированное высказывание снятия максиположительных денотативных ситуаций — "На моем месте так поступил бы каждый". То есть этикетно хорошим речевым поведением является как бы неприятие благодарности, которое выражается как снятие экстрапозитивности сделанной ситуации, снижение ее до ранга нейтральной ситуации.

Таким образом, во всех случаях прошлых денотативных ситуаций при назывании действия перформатив замалчивает его реальную оценку (позитивную или негативную), а заменяя ее на нейтральную, то есть нейтрализует сделанную денотативную ситуацию. При совпадении деятеля и говорящего в одном лице разрешено делать нейтрализацию любого порядка: от негативной к нейтральной и от позитивной к нейтральной ситуации. При несовпадении говорящего и деятеля разрешенными изменениями являются только изменения от негативной ситуации к нейтральной. Совершать же замену позитивной оценки нейтральной в этом случае этикет запрещает. Такие ситуации речевого поведения рассматриваются как неотмеченные.

Будущие денотативные ситуации анализируются аналогичным образом. Например: "Предлагают ехать на Кубу, стоит ли, не знаю?". Реально говорящий знает, что стоит, но этикетно нейтрализует исходную денотативную ситуацию. И снова недеятель занижать ее перформативно не имеет права, это воспринимается как обида. Можно нейтрализовать и будущую негативную ситуацию. Легко представимы подобные уговоры перед операцией, например: "Ничего страшного не случится", "Совсем не больно будет", "Газ и готово". Здесь разрешенными являются обе реализации: как говорение с позиции деятеля, так и говорение с позиции недеятеля.

Это ограничение — более широкие коммуникативные возможности для деятеля и некоторый коммуникативный запрет для недеятеля — связано с "улучшающей" тенденцией этикета. Нейтрализовать негативную ситуацию, то есть создавать речевое

улучшение денотативной ситуации, можно без ограничений. Однако ухудшать денотативную ситуацию может только говорящий-деятель. Ухудшение обладает запретом на проведение этого действия недеятеля. Таким образом, улучшение разрешено всегда и везде, ухудшение — только с позиции деятеля-говорящего.

Планирование негативного действия обычно выдается деятелем "обижаемому" лицу как нормальное. Для снижения негативности (то есть восстановления нормальности, нейтрализации) часто такие действия передаются как временные. Например: "Вам тут переделок всего лишь на месяц", "Поедете, поработаете годика три и вернетесь". Либо негативность начинает "аргументироваться" объективными причинами типа: "Вы знаете, в этом учебном году я не смогу оппонировать", "Вы знаете, вы поздно обратились, вот если бы раньше", "Я бы с удовольствием, но я не специалист". Либо негативность подается в сумме с позитивными характеристиками, но при этом центральными все равно остаются негативные: "Работаете вы хорошо, но так дальше дело не пойдет", "Есть очень хорошо написанные страницы, прямо блестящие, но в целом ...".

Если же говорящим оказывается лицо, на которое направлена негативность, он также пытается перевести негативную ситуацию в ранг нормальной, как, например, это делает Винни-Пух, обосновывая свою неудачную попытку выйти: — Ты что заснул? — Нет, я просто отдыхаю.

Случаи реализации подобных негативных ситуаций многообразны. Но во всех них мы имеем как бы каузацию этого действия совершенно иными причинами (оправдывающими его): в случае деятеля-говорящего он подчеркивает, что по собственной воле оказался в подобной негативной ситуации, а раз так, то негативность ее снимается; в случае речи обращенной к "обижаемому" лицу — снятием инициативы с себя и перенесением ее на объективные причины. В общем ищется иная дополнительная каузация данной негативной ситуации, то есть в рассмотрении включается еще одна денотативная ситуация.

Таким образом, мы рассмотрели различные процессы нейтрализации оценок, в результате которых можно получить неклассические типы перформативов. Характерным для всех них является сохранение исходной оценки денотативной ситуации, хотя на речевом уровне эта оценка нейтрализуется. Процессы нейтрализации являются более разрешенными в аспекте повышения оценки, чем в обратном процессе — понижения оценки.

Это мы связываем с общим правилом этикета — идеализировать существующие взаимоотношения, представляя их как максимально положительные. Именно поэтому неэтикетны переходы с "вы" на "ты", например, в процессе ссоры. Однако обратные переходы (с "ты" на "вы") являются вполне этикетной маркировкой ссоры.

Нейтрализация создает, с одной стороны, улучшение денотативной ситуации (для перехода от негативной к нейтральной), но, с другой стороны, и ухудшение также (переход от позитивной к нейтральной ситуации). Почему ухудшение ситуации также разрешено этикетно? Ведь этикет требует улучшения ситуации, значит, мы неправильно сформулировали общий принцип. Общий принцип был сформулирован верно. Однако мы не учитывали одну важную ориентацию — этикет ориентирован на другого человека, а не на себя самого. Все правила выглядят именно таким образом. Вежливость, например, это внимание к другому, а не к себе. А вежливость — это доминанта системы этикета. Следовательно, общим правилом речевого этикета, регулирующим наши беседы, следует признать следующее: в разговоре старайтесь максимально улучшить позиции своего собеседника (по любым параметрам)¹. То есть следует подчеркивать видимое положительное, но не видимое отрицательное, хотя и то, и другое можно рассматривать как истинное в объекте. Поэтому высказывания "Что-то вы сегодня плохо выглядите", "Вы так куритесь, что вам необходимо носить очки" разрешены только как забота о здоровье собеседника, но не как подчеркивание негативности ситуации. Но все равно этикетно более приемлемым является похвал сегодняшней позитивности в собеседнике: "Какое у вас платье!", "Как вы прекрасно выглядите!", "И где это вы успели так загореть?". Как же соотносится с названным правилом ухудшение позиции, также возможное в случае нейтрализации? Этикетно разрешено только ухудшение своей собственной позиции и оно непосредственно вытекает из данного правила:

¹ Разговоры между близко знакомыми людьми уже не подчиняются этому правилу. Здесь возможны и негативные сообщения о себе (что более разрешено и этикетно) и о собеседнике (что этикетно обычно не разрешается). Даже здесь, как мы видим, сохраняется общая ориентация разрешенности: о себе — без ограничений, о другом — уже осторожнее. Выделение близко знакомых как особого класса собеседников см. в работах Эрвин-Трипп, /5/; Дональдсон /6/.

ухудшая свою позицию, вы становитесь ближе к собеседнику, то есть практически улучшаете его позицию, так как обычно ухудшению подвергается позиция, параметры которой у вас лучше, чем у вашего собеседника.

Таким образом, порядок разрешенной/запрещенной нейтрализации вполне адекватно управляется этикетным правилом, сформулированным выше. Сформулируем этот общий этикетный принцип несколько по-иному: описание собеседника всегда должно создавать его положительный образ, как и описание самого говорящего; однако в том случае, где говорящий немного "обгоняет" собеседника: ему лучше уменьшить этот "отрыв", чтобы снова приблизиться к собеседнику.

В этой формулировке мы добавили еще одну характеристику, утверждающую, что и позиция говорящего тоже всегда хорошая: она может быть и хуже (ведь тогда позиция собеседника улучшится), но никогда не лучше, чем у собеседника. Поэтому диалоги очень часто строятся следующим образом, чтобы каждая позитивная выделяющая говорящего характеристика получала заставляющий признак:

- Ты квартиру получил?
- Да, но на таком этаже, еле добираюсь.
- И машину, слышал, купил?
- Все барахлит, ни разу не выезжал как следует ...

Мы несколько утрировали принцип построения "правильного" разговора, но обычно он строится именно по таким параметрам. Имеет место постоянная нейтрализация. Хорошее нейтрализуется, чтобы не "обжечь" собеседника. Плохое нейтрализуется (в собеседнике), чтобы поддержать его. Например:

- Вот, машину разбил.
- Ничего, Иванов тоже разбил, а теперь на новеньких "Жигулях" гоняет.

Естественно, что плохое в себе тоже нейтрализуется (кроме "профессиональных" нытиков) для поддержания лица. Нейтрализация плохого в себе несколько не укладывается в вышеназванный принцип. Следовательно, необходимо учитывать и степень разрыва между позициями говорящего и слушающего. Сильного разрыва, который создается очень плохой своей позицией, тоже быть не должно. Допускаемый же разрыв разрешен только в сторону ухудшения своей позиции, но как, мы видим, до определенной границы. Следовательно, в разговоре эти позиции должны носить "плавающий" характер: в ответ на рассказ о моих

невзгодах может последовать рассказ о невзгодах собеседника. Создание такой негативной симметрии тоже этикетно. Например:

- Слушай, сердце что-то начало болеть.

- И у меня тоже, это на погоду.

Явно менее этикетно, хотя и возможно, другое продолжение:

- А я как огурчик.

Подобное продолжение возможно лишь с более знакомым человеком. Проверить это мы можем следующим образом: ведь в разговоре с вышестоящим социальным человеком подобное продолжение этикетно не маркируется, оно запрещено. Гораздо лучше найти сходный отрицательный случай, если не в себе, то в своей среде:

- Вот сердце что-то пошаливает.

- Вы знаете, у моей жены сейчас тоже.

И сразу же предлагается средство для исправления, этикет запрещает оставлять своего собеседника на ухудшенных позициях.

- И знаете, что ей помогает - валокардин.

Мы говорили о негативных характеристиках. Позитивная же характеристика в собеседнике подлежит усилению. Например:

- Вот книжечку выпустил ...

- Что вы?! Она будет иметь крупный успех.

Подобное усиление - это новый тип этикетизации разговора. Мы назовем этот процесс - процессом *поляризации*. Он противоположен нейтрализации, рассмотренной выше. Позитивность ситуации не нейтрализуется, а максимально "раздувается". Ведь лести вообще может быть определена именно как поляризация положительного (иногда даже "зашкаливающая" для окружающих, но не для объекта лести). Приведем некоторые примеры:

Ой, спасибо большое, как я вам благодарна (даже в ответ на обычное действие),

Ваш основополагающий доклад задал перспективы развития ...

Какой у вас ребенок прекрасный, прямо золотце.

Негативные ситуации тоже могут преувеличиваться, но чаще их произносят не в лицо человеку:

Она просто чокнулась (Брагинский, Рязанов),

Наша старуха с ума сошла (Брагинский, Рязанов).

В непосредственной беседе подобные высказывания возможны только в ссоре или с ироническим оттенком. Например: "Ужас,

что ты наделал, разлил две капли воды на мою любимую ска-
терть. Нет, ты просто дикарь, тебя нельзя пускать в прилич-
ный дом".

Таким образом, тип поляризации усиливает оценки: позитив-
ные он делает максипозитивными, негативные - максинегативны-
ми.

Лесть проделывает этот же процесс поляризации в самой
большой степени. Причем это делается как по отношению к объ-
екту леста, так и по отношению к его "врагам". Так что лесть
в нашем понимании это не только весьма положительные сообще-
ния, но и весьма отрицательные сообщения. Только повествуют
они о разных объектах: позитивное о собеседнике (или о том,
для чьих ушей предназначено данное сообщение), негативное -
о неприятных для собеседника объектах.

Поляризации также свойственно не замечать реальной депо-
зитивной ситуации, создавая как бы предупредительность (то
есть не просто реальную предупредительность, а этикетную).
Приведем такие примеры:

Могу я закурить?

Тут имеется в виду не простой вопрос, а вопрос, на который
и так ожидается положительный ответ. Еще одним примером та-
кого этикетного вопроса может служить вопрос: "Тебе не ду-
ет?" в случае, если ожидается негативный ответ.

Как соотносится поляризация и нейтрализация, ведь они
в общем противоположные процессы? В одном случае происходит
снятие оценки, в другом - она "раздувается". И как тогда по-
ляризация соотносится с вышеназванным этикетным принципом
общения?

На первый взгляд, эти процессы действительно взаимно
исключают друг друга - если этикетному принципу соответству-
ет нейтрализация, то поляризация тогда должна противоречить
ему. Однако, если пристальнее взглянуть на их структуру, то
мы получим совершенно иной вывод: поляризация соот-
но с у е т с я с этикетным принципом общения, и, следовательно,
но, с нейтрализацией, как вытекающей из него.

Перед собеседником поляризуются положительные качест-
ва, которые при этом превращаются в максиположительные. По-
ложение собеседника в результате не ухудшается, а стано-
вится лучше. И это полностью адекватно этикетному принципу
общения. Позиция собеседника не становится хуже, когда при
нем критикуют его "врагов". Таким образом, и поляризация

также соответствует этикетному принципу общения. Приведем еще один подтверждающий данное положение пример из Брагинского, Рязанова (вместе с авторскими ремарками):

- (Игриво) Слушай, а твоя жена не будет тебя ревновать?
- (Не понял) К кому?
- Ко мне!
- К тебе (Преувеличенно) Конечно будет!

Важно и то, что в сопоставлении с нейтрализацией поляризация направлена совсем на другие качества. Нейтрализуются отрицательные качества собеседника и положительные свои. Поляризуются же не свои признаки, а положительные признаки собеседника (трогать которые, как мы помним, запрещалось при нейтрализации) и негативные признаки его "врагов". Следовательно, поляризация и нейтрализация не противопоставлены, а взаимно дополняют друг друга. Они направлены на совершенно разные признаки, то есть различаются сферами действия. Признаки, запрещенные для изменения в нейтрализации, разрешается изменять при поляризации. И наоборот. Можем составить следующую таблицу признаков.

ПРОЦЕСС	ПРИЗНАКИ, изменение которых РАЗРЕШЕНО	ПРИЗНАКИ, изменение которых ЗАПРЕЩЕНО
нейтрализация	положительные говорящего негативные собеседника негативные говорящего	положительные собеседника
поляризация	положительные собеседника негативные его "врагов"	положительные говорящего негативные собеседника

Нейтрализация и поляризация управляют нашим речевым поведением. Одновременно они служат гибкости языка. Ведь создаваемые в результате формы значительно расширяют речевой арсенал, и без их изучения невозможно адекватное моделирование языка-речи.

Л и т е р а т у р а

1. Грайс, 1975. Grice H.P. Logic and conversation. - Syntax and semantics. Vol.3. New York etc., 1975.
2. Почепцов, 1977: Почепцов Г.Г. Разграничение плана содержания и плана сообщения в высказывании. - Вопросы романо-германской филологии. Синтаксическая семантика. Сб. научн. трудов Моск. гос. пед. ин. иностр. языков. Вып. 112, М., 1977.
3. Почепцов, 1978: Почепцов Г.Г. Понятие коммуникативной трансформации. - Предложение и текст в семантическом аспекте. Калинин, 1978.
4. Мандельштам О. О поэзии. Л., 1928.
5. Эрвин-Трипп, 1976: Ervin-Tripp S. Is Sybil there? The structure of some American English directives. - "Language in society", 1976, vol. 5, N 1.
6. Дональдсон, 1977: Donaldson S.K. A few remarks about conversation. 1977 (mimeo).

SEMANTIC ANALYSIS OF ETIQUETTIZATION OF COMMUNICATION

G.G. Pochepstov (Jr)

S u m m a r y

Two processes are characteristic of the language communication, namely, neutralization and polarization.

The hearer's negative features are usually neutralized in the speaker's utterances as well as positive features of the speaker himself. At the same time one the requirement of the communication etiquette is to polarize the hearer's positive features as well as negative features of his "enemies".

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕКСТА И ЗНАНИЙ

И. С и л ь д м я з

Язык - одно из средств познания. Поэтому нас интересует структура языка как средства познания - его гносеологическая структура.

С одной стороны, в основе этой структуры лежит реаль-

ность, о которой идет речь в языковых выражениях, с другой стороны, она связана со структурой наших знаний.

(1) Реальность базируется на сходстве отдельных (объектов, ситуаций, действий, событий и т.д.). Сходство отдельных, колеблющееся в определенных границах, является основой общего. Сходство это выражается в сходстве признаков, характеризующих отдельное. В сходстве признаков проявляется квалитативная сторона объекта. Это сходство лежит в основе различия веществ, естественных видов растений, животных и т.д. Выход из границ сходства влечет за собой появление нового качества - объекта, ситуации, действия, события. Зарождается новое, какой-либо признак которого выходит за предел прежнего сходства.

Наряду с этой квалитативной стороной отдельных существует их количественная сторона. Всяких отдельных имеется всегда определенное множество. Эти две стороны характеризуют единство отдельного и общего в объектах, ситуациях, действиях, событиях, взятых сами по себе, и лежат в основе их значения.

Однако ничего не существует изолированно, только само по себе. Каждое отдельное связано с другими отдельными, как с теми, которые принадлежат тому же общему, так и с отдельными, относящимися к другим видам. Эти связи между отдельными также в определенных границах сходны. И здесь имеет силу единство отдельного и общего на основе сходства.

Стороны связи выступают в отношении друг друга в определенных ролях. Роль лежит в основе классификации сторон связи в познании. В роли проявляется смысл ее носителя в данной связи. Один и тот же отдельный в различных связях выступает в различных ролях. Он имеет каждый раз в зависимости от этой связи особый смысл.

Сходство отдельных по характеризующим их признакам лежит в основе их изучения. Ролью отдельных в связях обуславливает их смысл. Значение отдельных определяется их сходством, а смысл - их ролью. Значение колеблется в границах сходства признаков, смысл же - в границах ролей и зависит от других элементов структуры.

(2) Развитие - прогресс познания состоит в развитии понимания как значения, так и смысла. У животных развивалась интенсивно и достигла высокой степени способность чувственного познания воспринимать внешнее (видеть, слышать, осязать и

т.д.). Чувственное познание основывается на ощущениях. С одной стороны, на отождествлении ощущений в границах общего. С другой стороны, на ассоциативности признака-целого, части-целого, пространства, времени. Эти связи в то же время являются первыми ролями, посредством которых осуществляется понимание внешнего. Отождествление какой-либо части объекта более ранним на основе сходства признаков, воспринятых ощущением, является основой значения этой части. Из ассоциативной связи этой части с целым возникает соответствующее знание. Основой знания являются такие роли чувственного познания, как ЧАСТЬ - ЦЕЛОЕ, ПРИЗНАК - ЦЕЛОЕ. Осознание ЧАСТИ, ПРИЗНАКА влечет за собой на основе ассоциативности и знание о том, что представляет из себя ЦЕЛОЕ. Это является основой объективной стороны познания.

Если теперь это целое имеет с точки зрения биологических потребностей животного некую ценность, то это является основой для возникновения биологических связей между ними, в которых это внешнее находится в соответствующей роли. Оно находится либо в роли ЦЕЛИ, либо в роли ее "отрицательной противоположности" и является ПРИЧИНОЙ соответствующего действия (или агрессивного действия или бегства). Подобные связи и роли лежат в основе биологическо-прагматической стороны познания. Они являются основой присвоения внешним объектом субъективного смысла.

Человек унаследовал от своих предшественников превосходные способности - предпосылки для чувственного познания внешних объектов. Применение этих способностей совершалось у животных весьма ограничено - с позиции потребителя природы. Орел обладает отличной способностью зрения, однако объектов, имеющих с точки зрения его биологических потребностей какую-либо роль или смысл, немного.

Происхождение и развитие человеческого сознания состояло именно в открытии новых связей и в понимании новых ролей. Этим путем все новые и новые объекты, ситуации, действия, события получали для человека значение и смысл.

Наиболее существенными факторами становления новых связей и ролей были труд, социальный образ жизни и человеческий язык.

Животное пользуется дарами природы для удовлетворения своих биологических потребностей. Труд же является целенаправленной деятельностью человека, в которой последний поль-

зуется уже некоторыми орудиями труда. Таким образом зарождается в познании роль СРЕДСТВА. Объекты, которые с точки зрения непосредственного пользования не имели никакого смысла, получают теперь его в качестве средства. В роли СРЕДСТВА эти объекты создают много новых действий и их последствий, которые имеют для человека теперь смысл. В качестве СРЕДСТВА становится важным и значение этого объекта - необходимость распознать этот объект и сохранить знания о нем в памяти.

В трудовой деятельности появляются разнообразные новые действия - трудовые процессы, получающие смысл через их роль в структуре создаваемых работой связей. Действия, которые в случае непосредственного потребления даров природы не имели смысла, приобретают теперь его (животноводство, земледелие, ремесла и т.д.).

Существенными в трудовой деятельности являются планируемые результаты работы, промежуточные и окончательные цели. Они выражают результат создаваемых трудом связей. Поскольку в трудовой деятельности можно использовать реальность только на основе ее закономерностей, образуется объективная, научная сторона познания, которую проверяет практика.

Наряду с этим социальный образ жизни создает дополнительно к биологическим связям целый ряд социальных связей. В основе этих связей лежат социальные оценки (хороший, плохой, полезный, запрещено и т.д.). Эти социальные оценки образуют социально-прагматический аспект мышления, с соответствующими ролями.

При пользовании языком добавляется еще речевое действие со своими ролями, и прежние роли воплощаются в языковую форму. Например, в роли ДЕЙСТВУЮЩЕГО выступает теперь говорящий, в роли ДЕЙСТВИЙ находится речевое действие (говорил, сказал и т.д.). В роли СРЕДСТВА может быть слово, ЦЕЛЬЮ являются теперь как физические, так и духовные результаты и т.д. Появляются такие речевые действия, как запрещение, оценка, спрашивание и т.д.

Структура речевого действия остается в основном такой же, как и при физических действиях. Но в ролях не выступают физические объекты, как в природе, а слова в текстах.

(3) Таким образом формируется гносеологическая структура текста. Слово выступает в тексте так же в роли, как и объект в реальности.

Таким же образом как объекты взаимосвязаны в реально-

сти, слова связаны между собой в предложении. Стороны (слова) в этих связях выступают в соответствующих ролях, получая таким образом дополнительно к своему значению — смысл. Смысл применения слова зависит от гносеологической роли этого слова в тексте.

Обыкновенно в предложении речь идет о нескольких объектах. Каждое из них характеризуется выделением каких-то признаков и определением (его) множества, к которому эти признаки относятся. Такое описание одного объекта мы называем датумом. В предложении датумы, в свою очередь, взаимно связаны, что проявляется в гносеологических ролях датумов. Таким образом и формируется гносеологическая структура предложения.

Внутри датумными ролями являются прежде всего такие роли, как ПРИЗНАК, ЧАСТЬ, ДЕЙСТВИЕ, МНОЖЕСТВО, ЦЕЛОЕ. В предложении, описывающем ситуацию, ролями датумов тоже являются ЧАСТЬ, ПРИЗНАК, ЦЕЛОЕ, МНОЖЕСТВО, ПРОСТРАНСТВО и т.д.

Описание действий имеет более сложную структуру. Здесь выступают в качестве основных ролей датумов в предложении: ДЕЙСТВУЮЩИЙ, СРЕДСТВО, ПРИНИМАЮЩИЙ-ПОЛУЧАЮЩИЙ, РЕЗУЛЬТАТ или ЦЕЛЬ, ПРИЧИНА, УСЛОВИЕ, ВРЕМЯ, МЕСТО. Более или менее с такими же ролями мы имели дело и при описании событий в связанном тексте. Здесь выступают в соответствующих ролях уже целые предложения.

В случае речевого действия роли зависят от характера речевого действия. При выражении оценок основными ролями являются: ДЕЙСТВУЮЩИЙ (высказывающий оценку), ДЕЙСТВИЕ, ОЦЕНКА, СРЕДСТВО, ПРИНИМАЮЩИЙ-ПОЛУЧАЮЩИЙ (кому это было сказано), ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ (о ком это было сказано), РЕЗУЛЬТАТ или ЦЕЛЬ, ВРЕМЯ, МЕСТО. Приблизительно с такой же структурой мы имеем дело при приказывающих и вопросительных речевых действиях.

Мы обозначали роли словами языка. Однако в познании ролями выступают не слова, а места в гносеологической структуре. Мы понимаем, что "нога есть ЧАСТЬ собаки" (целое), что "мужчина был ДЕЙСТВУЮЩИМ, избивавшим ДЕЙСТВИЕ палкой СРЕДСТВО собаку ПРИНИМАЮЩИЙ-ПОЛУЧАЮЩИЙ. Чтобы отличить роли от слов, мы обозначаем роли прописными буквами.

Основа понимания предложения состоит из двух сторон: из знания значения слов и из понимания их роли в данном предложении. В предложении каждое слово входит в состав какого-либо датума, выступая в нем во внутридатумной роли. В

составе датума слово выступает в роли этого датума. Все это таким же образом, как признаки какого-либо объекта в реальности, с одной стороны, находятся во внутренних связях этого объекта, а с другой стороны, участвуют в составе объекта в его внешних связях.

Понимание предложения о действии подобно пониманию какого-либо действия в случае чувственного познания, где мы должны также ослезнать участников (значение) и понять их роль (смысл), лишь тогда мы понимаем происходящее. Если мы узнаем участников, но не распознаем их роли, мы не в состоянии понимать смысл происходящего. Если мы понимаем роли, то понимание происходящего, в свою очередь, во многом зависит от того, на каком уровне мы узнаем участников (аспект значения).

В связанном тексте в ролях выступают уже предложения. От характера описываемого текста зависят роли, придающие предложениям смысл. В случае описания какой-нибудь статистической ситуации типичными ролями предложений являются ЧАСТЬ, ПРИЗНАК, ЦЕЛОЕ, ПРОСТРАНСТВО (пространственные отношения). При описании динамического события в качестве типичных ролей выступают: ДЕЙСТВУЮЩИЙ, СРЕДСТВО, ПРИНИМАЮЩИЙ-ПОЛУЧАЮЩИЙ, РЕЗУЛЬТАТ-ЦЕЛЬ, ПРИЧИНА, УСЛОВИЕ, ВРЕМЯ, МЕСТО. В первом случае мы имеем дело с систематизацией знаний в пространстве, во втором случае с их временным расположением.

Таким образом, слово получает смысл от его роли в датуме. Смысл датума зависит от его роли в предложении и т.д. Это означает, что окончательный смысл слова в каком-то тексте выясняется лишь после выяснения всех уровней ролей.

Значение отдельного слова состоит из совокупности признаков обозначаемого. В случае слов, обозначающих объекты — вещи реальности, их физические признаки воспринимаются чувственным путем, посредством ощущений. Они являются первичными гносеологическими признаками этих объектов и слов. Отсюда же происходят и первичные гносеологические признаки слов, обозначающих движение. Первичные гносеологические признаки слов, выражающих отношение (оценку), происходят от психики, социальной прагматики, критериев истины и т.д. Значения слов выражают единство объектов, движений и отношение к ним. Проявляется это в виде различных комбинаций первичных признаков в значениях слов. Это выражает так же связь между языковым и чувственно-психическим познанием. Назовем

это чувственно-психической микроструктурой значения слов.^I

Эти микроструктуры познаваемы человеком чувственно-психически и он использует их частями при образовании более крупных структур. В этих более крупных гносеологических структурах выражаются связи слов с другими словами, дополняя таким образом наши знания о значениях этих слов в более крупных связях.

В случае каждого отдельного употребления слова уточняется его значение подчеркиванием тех аспектов, которые считаются важными. В тексте выражается это прежде всего в датурах. Значение предложения определяется значениями входящих в его состав датумов и значение текста — значениями входящих в его состав предложений.

Таким образом, одно и то же слово может участвовать в выражении весьма различных значений и весьма различного смысла. Какое значение и какой смысл имеет данное слово в конкретном случае, зависит от его места в гносеологической структуре и от самой этой структуры.

Гносеологическая структура текста одинакова во всех языках. Ее образованию служат правила языка (морфология, синтаксис). Эти правила выросли же из практики применения языка. Одну и ту же мысль нужно всегда выражать одинаково, чтобы другие поняли ее. При этом в разных языках применяют для этого различные приемы. В результате этого предложения одной и той же гносеологической структуры на языковом уровне в разных языках различны.

(4) Гносеологическая структура познания, в том числе гносеологическая структура языкового познания, лежит в основе структуры наших знаний и оперирования с этими знаниями — мышления.

Знания представляют собой единство двух сторон — значения и смысла, единство распознавания вещей мира и их осмысления по принципу, что распознавание вырастет в смысл лишь через связи. Мир состоит не из вещей самих по себе, а вещей и их связей. Это относится и к нашим знаниям.

В основе наших знаний лежит эпизодическая память. Она содержит единичные знания, поступающие как непосредственно путем чувственного восприятия, так и при помощи языка (эти

^I Это самостоятельная проблема, которой мы надеемся посвятить отдельную статью.

знания не следует отождествлять со знаниями об отдельных). Мы предполагаем, что знания в эпизодической памяти представлены в гносеологической структуре, т.е. объекты познания выступают в соответствующих ролях-связях таким образом, как мы их понимаем.

Каждая ступень связей осмысливает компоненты этих связей. Одновременно оно создает компоненты связей следующей ступени, получающие смысл уже от этих новых связей. Например, одна ступень связей создает вещи, ситуации (системы), другая - их динамику, т.е. действия и события.

На основе знаний эпизодической памяти формируется память, выражающая обобщенные знания. Она есть сводка эпизодических знаний, образованная на основе их обобщения в границах сходства. Это не есть отделенное от отдельных, существующее само по себе, неизменяемое общее, а обобщение на основе отдельных (единство отдельного и общего). Эти обобщения по словам, опираясь на эпизодическую память, в одинаковой структуре с последней. На основе знаний эпизодической памяти здесь слова между собой в ролях РОД - ВИД.

Как показывают соответствующие неврофизиологические исследования, можно ясно различать два вида афазии, появляющейся в случае поражения различных мест левого полушария головного мозга /1/. В случае сенсорной афазии имеются препятствия в высказывании значения слова. Это может протекать от частичного забывания слова до полной утраты памяти о значении слова. При динамической афазии больной не в состоянии образовывать более или менее длинные предложения, хотя значения отдельных слов у него сохранились. А. Лурия находится на позиции, что в этот выражается два свойственных человеку типа обработки данных, полученных познанием: создание одновременных структур из отдельных компонентов и их динамическое расположение.

Мы увидим, что в употреблении слов имеется два уровня. Во-первых, распознавание значения самих слов и, во-вторых, образование смысла при помощи этих слов. Если нарушен первый уровень, не может быть и второго (так это бывает при сенсорной афазии). Однако из сохранения первого уровня не следует еще с необходимостью существование второго (динамическая афазия). Второй уровень не относится к значениям слов. Он связан со смыслом употребления слов. Значение слова и смысл, который оно получает через внешние связи - ро-

ли, различные уровни. Создание более крупных гносеологических структур на основе этих связей является более высоким уровнем познания, чем распознавание объектов и описание их посредством его признаков.

Мы предполагаем, что поступающие знания сохраняются в памяти в виде гносеологических структур. Но знания людей, опираясь на эту структуру не ограничиваются этим. Своим знанием человек прибавляет свое отношение - "Я". Основой этого являются его психические свойства, отношение к социальным ценностям и восприятие критерия истины. Так образуется когнитивная структура, которая соединяет познаваемое и отношение к нему. Эти стороны воздействуют взаимно, образуя понимание, решения и действия человека.

Мы предполагаем, что мышление как оперирование со знаниями, осуществляется на уровне когнитивной структуры. Лишь после решения задачи, если нужно, мы выражаем это посредством языка. В мышлении мы можем условно различать несколько направлений. Чувственно-психические первичные признаки позволяют сделать различные вытекающие из них выводы о сказанном. Другим направлением в мышлении является оперирование с ролями эпизодической памяти. Роли представляют собой совокупность наших знаний о соответствующих связях. Эти знания о связях формируются таким же образом, как и знания о сторонах в связях. Они лежат в основе заключений, которые мы можем делать о выступающих в этих ролях. Таким же образом лежат в основе различных предположений о носителях ролей, явно не представленных в структуре. И это на всех уровнях (слово, datum, структуры датумов и т.д.). Например, события состоят из комбинаций определенных объектов и действий, на основе которых формируются типичные структуры (т.е. различные действия и объекты в соответствующих ролях). На основе их мы понимаем отдельные новые действия, делаем выводы об известных и предположения об отсутствующих звеньях структуры.

На основе обобщенных знаний, сравнивая родо-видовые слова в определенных множествах, мы можем делать различные формально-логические заключения.

Л и т е р а т у р а

1. Лурья А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. М., 1972.
 2. Лурья А.Р. Нейропсихология памяти. М., 1974.
- См. также П.М. Сеченов. Элементы мысли. М.-Л., 1943.

GNOSOLOGICAL STRUCTURE OF THE TEXT AND KNOWLEDGE

I. Sildmäe

S u m m a r y

The author regards language as a means of cognition possessing its own gnoseological structure. This structure is connected with man's cognitive perception and his mind. The paper deals with the problem of the relationship between meaning and sense on the level of the word, text and sentence. It is being investigated how objects (DATUMS) and relationships between these objects (ROLES) that constitute the basic units of the text build up its gnoseological structure. It is supposed that this structure serves as a basis for the structure of our mind and knowledge.

ЯЗЫК, ЗНАЧЕНИЯ И ЗНАНИЯ

Х. Н. И. М

I. В современной теории языка в центре внимания находится не столько язык как система знаков или же формальная система правил, а языковое общение как особого рода процесс. Необходимость в таком новом подходе к языку диктуется не только внутренними закономерностями развития науки о языке, но и потребностями смежных наук, занимающихся изучением языковой коммуникации человека, в частности, потребностями соответствующих разделов психологии и искусственного интеллекта. Исследования, проводимые в названных науках с общей целью изучения процессов познания, общения и организации знаний, некоторыми авторами выделяются в особое научное направление, именуемое когнитивной наукой

(cognitive science), или когнитологией (см., напр., Звегинцев, 1977; Rylyshin, 1978 и следующую за этой работой дискуссию). Важным является понимание того, какие закономерности действуют в человеческом общении и что происходит в участниках общения — в говорящем и в слушателе — в ходе языкового общения. Именно процессы, протекающие при порождении и понимании речи, в итоге определяют суть языкового общения. Центральными здесь оказываются такие понятия, как понятие знаний и понятие о связи языка со знаниями человека. Понимание текста требует не только понимания значений слов и грамматического строения предложений. Оно требует, как правило, и определенных знаний о том фрагменте действительности, о котором что-то сообщается. Смысл текста для слушателя всегда представляет собой результат взаимодействия непосредственно-го содержания сообщения и знаний слушателя.

Эта тривиальная, по сути, истина заново поставила перед лингвистами старую проблему: где провести границу между лингвистическим значением языковых выражений (слов, предложений) и их т.н. фактуальным содержанием, и в какой мере вообще возможно при лингвистическом изучении языка учитывать те знания носителей языка, которые не входят непосредственно в значения слов и в значения предложений, полученные на основе содержащихся в них слов и их грамматической структуры?

Так, Ю.Д. Апресян (настоящий сборник) и П. Сталл (1975а, 1975б), касаясь данной проблемы, выражают мнение, что в лингвистике возможно только моделирование понимания лингвистического значения, а не фактуального содержания языковых сообщений: только первое может быть описано в лингвистике систематическим образом и при помощи достаточно общих методов, в то время как описание фактуальной информации зависит от конкретной цели описания и от выбранной содержательной области /7/.

Весьма очевидно, что описание фактуального содержания предложений и вообще изучение роли знаний в понимании языка не может входить в задачи лингвистики в случае таких конкретных областей знания, где знания отдельных людей могут сильно варьироваться в зависимости от их индивидуального опыта, образования и т.п. Например, то, что в посещении ресторана или универсама является само собой разумеющимся для одних людей, может оказаться неизвестным для других.

Но в то же время, как нам представляется, в знаниях лю-

дей можно вычленишь такие области и такие аспекты, что действующие в них закономерности могут быть описаны при помощи таких же общих методов, как это имеет место, например, в случае значений слов. Это должны быть центральные, "первичные" области знаний, структура и содержание которых почти не зависят от различий в культурном или индивидуальном опыте людей. Мы, однако, не будем здесь систематически рассматривать, что представляют собой такие области и аспекты знаний, а будем только обсуждать некоторые противопоставления, которые, как нам представляется, существенно учитывать при изучении и описании взаимодействия языка и знаний. В каждом из этих противопоставлений выявляется некоторый особый аспект, особое "измерение" в связях между языком и знаниями, а вместе с этим более ярко очерчиваются и некоторые области самих знаний, которые в первую очередь должны были бы обследоваться в рамках научной теории языка и понимания языка.

2. Когда говорят о связи языка со знаниями, то почти всегда имеют в виду связь между лингвистическими, "чисто языковыми" значениями, и нашими знаниями о тех объектах и явлениях, которые являются предметом общения — знаниями о соответствующей "предметной области". Типичный, хотя несколько банальный пример: относится ли тот факт, что у слона четыре ноги, к значению слова слон, или же к нашим знаниям о слоне? (Если в случае слона выбор, наверное, склоняется в пользу первой возможности, то как быть, например, с пауком: очевидно, найдется не так уж мало людей, которые не знают, точно, сколько у паука ног; означает ли это, что они не знают точного значения слова паук?).

Но вместо того, чтобы ответить на поставленный конкретный вопрос, мы хотели бы указать, что "нелингвистические" (в традиционном смысле) знания участвуют в языковом общении еще в совершенно ином смысле — в виде знаний о закономерностях самого процесса общения, о тех правилах и моделях, по которым люди строят свои реплики, направленные на достижение тех или иных целей в общении, и интерпретируют реплики других людей. Мы знаем, не только то, как правильно образовать предложения (лингвистические знания), но, например, и то, как приветствовать, хвалить или ругать других, или как организовать свои аргументы для уговаривания того или другого партнера общения (очевидно, нелингвистические знания).

Таким образом, если нашей целью является о п и с а —

и е роли знаний в различных типах употребления языка, описание структур и принципов представления знаний в памяти и способов оперирования ими в процессах порождения и понимания языка, то нам придется различать два принципиально разных аспекта в этом описании. В одном случае это знания о той внеязыковой реальности, о которой что-нибудь сообщается в процессе общения, в другом случае — знания о тех закономерностях и нормах социального характера, которые управляют самим процессом общения. Знания первого типа используются в первую очередь для дополнения "картины" действительности, которая описывается в воспринимаемом тексте. Знания же второго типа нужны для того, чтобы связывать между собой отдельные сообщения, понимать функции одних сообщений по отношению к другим, и чтобы понимать замыслы (интенции) говорящего. Весьма грубо знания первого типа можно было бы называть семантическими, знания второго типа прагматическими знаниями.¹ Если останавливаться подробнее на "семантических" знаниях, знаниях о мире, то какие типы из этих знаний обладают достаточной универсальностью, независимостью от конкретного опыта отдельных людей (или общности людей), так что действующие в них закономерности и, соответственно, их роль в понимании языка могут быть описаны достаточно общими и систематическими методами? На наш взгляд, в первую очередь можно указать на три такие сферы в человеческих знаниях о мире. Во-первых, это знания об объектах физического мира — об их свойствах, возможных связях и отношениях между ними (пространственных, временных, и пр.), о возможностях обращения с ними. Во-вторых, это знания о человеческой деятельности (как о физических действиях, так и о разных видах деятельности, регулируемых социальными нормами): знания об их внутреннем строении, о психических механизмах, лежащих в их основе, об их возможных последствиях и т.д. И, в-третьих, знания оценочного характера: знания о различных типах оценок, придаваемых вещам, поступкам и иным явлениям. Можно предполагать, что независимо от того, к какому типу культуры принадлежит человек или каким является его индивидуальный опыт, в системе его знаний содержатся знания о реальных физических вещах и о том, как

¹ В действительности такая характеристика является немножко неточной, так как при более пристальном рассмотрении можно в обоих типах знания различать как семантический, так и прагматический аспекты.

с ними обращаться; знания о том, как совершить одни или другие поступки, как интерпретировать поступки других людей и как заставлять их совершить разные поступки; и, наконец, знания о том, какие могут быть оценки различным ситуациям или поступкам. Более того, можно предполагать, что указанные виды знаний являются в принципе одинаковыми у всех людей. Они образуют ядро человеческих "общенных знаний" — не только в том смысле, что эти знания необходимы всем людям, для того чтобы жить и действовать в мире, но и в том смысле, что принципы и структуры, используемые при оформлении этих знаний, несомненно, относятся к одним из самых первичных видов знаний у людей, которые впоследствии послужили как бы моделями для построения других, более абстрактных разновидностей знания. Относительно знаний, касающихся закономерностей самого человеческого общения, намного сложнее указать какие-нибудь более менее отчетливые подобласти. На некоторых типах этих закономерностей коротко будем останавливаться в последующем.

Здесь, однако, следует еще отметить, что в особых случаях проведенное нами различие между "семантическими" и "прагматическими" знаниями теряется. Точнее, знания о закономерностях и правилах языковой коммуникации оказываются в то же время знаниями о предметной области — это случается тогда, когда мы при помощи языка будем описывать само языковое общение людей (а в художественной литературе, например, это случается довольно часто). В таком случае естественный язык выступает в роли своего собственного метаязыка.

Теперь же переходим к следующему противопоставлению, относящемуся к роли знаний в понимании языка.

3. Это противопоставление касается не столько характера самих описываемых знаний, сколько уровней, на которых следует списывать языковое общение, действующие в нем закономерности и участвующие при этом структуры знаний. Из-за отсутствия лучших терминов, мы называем эти уровни микро- и макроуровнями описания языка и языкового общения.

К микроуровню относится описание элементарных структур значений и знаний, и операций с этими структурами. В первую очередь сюда относятся проблемы, которые традиционно считают входящими в объект лингвистической семантики: описание семантической структуры слов и конструирование описаний семантической структуры предложений из семантических структур

слов. Но сюда относятся также описание элементарных структур знаний и описание между элементарными структурами значений языковых выражений и структурами знаний. Что представляют собой элементарные единицы, из которых строятся наши знания о мире и значении языка, и что представляют собой элементарные операции над этими структурами — это основные проблемы на данном уровне. Что касается связи языковых значений и знаний, то здесь прежде всего представляет интерес связь значений со знаниями первого типа, указанными выше: со знаниями об объектах и явлениях реального мира, описываемых при помощи языка. Ввиду того, что различные типы элементарных семантических единиц и их типовые соединения в структуре слов и предложений весьма широко описаны как в лингвистической семантике, так и в связи с проблемами искусственного интеллекта (см., напр., Апресян, 1974; настоящий сборник, Мельчук, 1974; Schank et al., 1975; Ним, 1978 и др.), то мы здесь на этих вопросах специально не будем останавливаться.

К макроуровню мы относим описание закономерностей строения содержания не отдельных слов или предложений, а более комплексных единиц лингвистической коммуникации. Именно к этому уровню относятся, например, выявление основных типов общения (таких, как: информирование, вопрос — ответ, просьбы, приказы и соответствующие им типы реакций) и разработка системы категорий для описания их функциональной структуры. Это, можно сказать, уровень коммуникативных стратегий: структуры и закономерности этого уровня в принципе невозможно описывать, занимаясь только значениями слов и отдельных предложений.

Один тип явлений, относящихся к этому уровню, представляют, например, различные закономерности, которые Г.Г. Почепцов изучает под названием этикетизации общения и коммуникативных трансформаций (Почепцов, 1978; наст. сборник). Также относятся сюда многие явления, которые изучаются в рамках теории текста (при этом именно явления, которые касаются содержательных аспектов строения текстов, а не их формы). Но, кроме этого, свой макроуровень имеют и знания, относящиеся к объектам и явлениям мира, описываемым при помощи языка (знания, которые мы выше называли семантическими). К макроуровню принадлежат здесь знания, относящиеся не к элементарным свойствам соответствующих объектов и явлений, а к более обширным темам. Именно для описания знаний этого типа исполь-

зуются понятия типа фрейма (/4/, /1/ и др.).

Для того, чтобы подробнее иллюстрировать характер некоторых типов единиц, которые на рассматриваемом уровне играют роль "строительных блоков", остановимся на одном типе диалогических текстов.

4. Диалог можно считать основным видом языкового общения. В строении диалога действуют свои специфические закономерности, которые невозможно выявить стандартным анализом отдельных предложений. Первая и самая очевидная задача при изучении закономерностей, специфических для диалогического общения, это выявление возможных соответствий между репликами партнеров диалога, рассматриваемыми как "интерактивные ходы" в процессе общения. Каждый такой "ход" имеет свою функцию - цель, на достижение которой он направлен. Очевидно, фактически принятыми, отмеченными являются не все логически возможные последовательности "ходов". Строением этих последовательностей управляют определенные конвенции социального характера, нормы /8/. Некоторые из таких конвенций являются специфичными только для некоторых типов культуры или даже некоторых групп людей. Но многие конвенции, несомненно, являются универсальными. В любом же случае ясно, что эти конвенции не входят в семантическую структуру самих коммуникативных актов - или соответствующих языковых выражений, а относятся к знаниям людей о том, как можно и нужно общаться. Эти знания образуют фон конкретным коммуникативным актам, в которых реализуется общение, и только при учете этих знаний можно объяснить эмпирические закономерности, наблюдаемые в языковой коммуникации людей.

В качестве конкретного примера возьмем тип диалога, который можно назвать побудительным диалогом. В таком диалоге один партнер (C_1) воздействует на другого (C_2) с целью склонить его к совершению определенного поступка Д (просит, приказывает, уговаривает и т.д.), а субъект C_2 реагирует на это воздействие (соглашается или отказывается делать Д). Если обращаться к конкретным примерам таких побудительных диалогов, как они встречаются в реальном общении, то обнаруживается, что эти диалоги редко построены по простой схеме: воздействие C_1 (просьба, приказ и т.д.) - ответ C_2 (соглашение, отказ). Как непосредственный акт воздействия (В-акт), так и ответный акт C_2 (Р-акт) почти всегда сопровождается какой-то дополнительной информацией, которая определенным образом

связана с соответствующим В- или Р-актом. Приведем простой пример:

C_1 : "Одолжи мне десять рублей до получки. Завтра у жены день рождения".

C_2 : "Не могу, к сожалению. Я только что дал двадцать пять рублей Маше".

Если описать этот диалог в терминах В- и Р-актов, то он сводится к тому, что C_1 обращается к C_2 с просьбой, а C_2 оказывается удовлетворить ее. Но, как видим, кроме собственно просьбы и отказа реплики C_1 и C_2 содержат еще дополнительный материал: C_1 говорит, для чего ему нужно то, что он просит, а C_2 объясняет, почему он не может удовлетворить просьбу C_1 .

На первый взгляд может показаться, что то, какой именно информацией сопровождается тот или иной тип В- или Р-акта, является настолько случайным, зависящим от субъективных характеристик C_1 и C_2 , что в этом вряд ли можно обнаружить какие-нибудь достаточно общие закономерности, которые могли бы считаться частью общей теории языкового общения. Оказывается это не так.

Во-первых, уже на основе приведенного примера можно сказать, что дополнительный материал, сопровождающий В- или Р-акт, имеет совершенно определенную функцию в диалоге: его задача состоит в том, чтобы обосновать, мотивировать содержание непосредственного обращения к партнеру (просьбу, отказ).

Во-вторых, можно идентифицировать весьма определенные содержательные типы факторов, которые приводятся партнерами общения с целью поддержания своих воздействий или реакций.

Например, в случае В-актов (целью которых является добивание от C_2 определенного действия Д) примерами типичных факторов служат следующие^{*}:

(1) C_1 указывает, для чего действие Д является ему нужным или полезным (см. пример, приведенный выше).

(2) C_1 указывает, что несовершение действия Д субъектом C_2 будет причинять ему (C_1) определенный вред ("Сама, напиши мне это сочинение! Ты же знаешь, мне мама голову свернет, если я опять двойку получу").

^{*}

Более полное обсуждение этих проблем содержится в (Нйм, 1979).

(3) C_1 предлагает C_2 компенсацию за Д ("Доктор, спасите его! Я вам заплачу!").

(4) Таким же образом возможно обещание "негативной компенсации": если C_2 не будет делать Д, то C_1 будет делать что-нибудь нежелательное для C_2 . Это - хорошо известная ситуация угрозы.

Весьма очевидно, что приведенные типы факторов не являются случайными. Разумеется, то, какой именно из этих типов выбирает C_1 в одном или другом случае и какими конкретными данными он оперирует, это во многом зависит от субъективных характеристик C_1 и C_2 . Но сами возможные типы доводов в пользу действий, получаемых от других людей (примерами которых служат факторы (1) - (4)), наверное, можно считать универсальными*.

Здесь же в этой связи особенно важно подчеркнуть следующие обстоятельства. Во-первых, как то, что реплики партнеров в побудительном диалоге строятся по общим схемам "В-акт + дополнительная информация" и "Р-акт + дополнительная информация", так и то, какие факторы типично приводятся в качестве дополнительной информации, относится не к языку, не к семантической (или логической) структуре таких актов, как просьба, совет, приказ и т.д., а к знаниям людей, в данном случае к знаниям о том, как типично организованы обращения к другим людям в побудительном диалоге. Во-вторых, это знания, которые связываются не какими-то элементарными единицами содержания языковых выражений, в которых реализуются реплики диалога, а целыми содержательными блоками, из которых строятся эти реплики: В-акт + указание на необходимость Д для C_1 ; В-акт + обещание компенсации за Д и т.д. Другими словами, здесь мы имеем дело со знаниями, которые относятся к макроуровню языкового общения.

5. Мы рассмотрели уже два противопоставления, относящиеся к знаниям, которые играют определенную роль в понимании языка: это, во-первых, противопоставление между знаниями об объектах и явлениях того фрагмента действительности, который является предметом общения, и знаниями о закономерностях самого процесса общения; и во-вторых, противопоставление между микроструктурами и макроструктурами этих знаний.

* См. для сравнения /3/.

Сейчас нам хочется остановиться на еще одном противопоставлении, имеющем совсем иной характер, чем предыдущие. Это — противопоставление между статическим и динамическим аспектами связи языка и знаний, то есть, данное противопоставление касается не характера самих знаний (как предыдущие), а характера связи между языком и знаниями. Рассмотренные до сих пор проблемы относятся только к одному из этих аспектов — к статической связи языка и знаний. Мы имели дело со знаниями о некоторых общих, постоянных свойствах и закономерностях, характеризующих объекты и явления предметной области (или само языковое общение), или же знаниями о свойствах и отношениях конкретных объектов в определенный момент времени.

Динамический же аспект связи языка и знаний характеризует изменение знаний в процессе понимания языка. Именно в этом аспекте выявляется процессуальный характер понимания. Если при изучении знаний в статическом аспекте нас интересуют те единицы и структуры, которыми представлены человеческие знания, то в динамическом аспекте нас должны интересовать операции над этими структурами, последовательности этих операций, и закономерности, которым подчиняются данные последовательности в процессе понимания языка.

Динамические, процессуальные закономерности действуют как на микро-, так и на макроуровне. В процессе языкового общения изменяются как знания адресата о конкретных свойствах и характеристиках различных объектов и ситуаций, о которых говорится в сообщениях, так и его общие представления о мире, его намерения и установки. Притом, наверное, существует следующая закономерность: чем к более общему уровню относится какое-нибудь знание или оценочное отношение, тем меньше, тем медленнее оно изменяется в процессе общения.

На микроуровне основной языковой единицей, из которой должно исходить описание происходящих в адресате процессов (в которых реализуется понимание), очевидно, служит предложение.

В лингвистике хорошо известна двоякая природа предложения. С одной стороны, каждое предложение в конвенциональной языковой форме изображает то реальное событие, ту ситуацию, о котором или которой в нем говорится. С другой же стороны, любое предложение является сообщением и в нем — тоже в конвенциональной языковой форме — закодированы те операции, ко-

торые адресату следует выполнить над своими статистическими структурами знаний. Этот аспект содержания предложения передается его коммуникативной организацией: в каждом предложении имеется (эксплицитно или имплицитно выраженная) идентифицирующая часть, которая ссылается на те объекты, о которых что-нибудь сообщается (тема, топик) и знания, о которых, следовательно, должны у адресата измениться в результате понимания данного предложения, и предиктирующая часть (рема, комментарий), в которой воплощены требуемые от адресата изменения в его знаниях. Хотя о явлениях, связанных с коммуникативной организацией предложения, в лингвистике написано много, конкретные механизмы и процессы связывания новой и старой информации в памяти человека остаются весьма неясными. Первая и основная задача при описании этого динамического аспекта связи языка и знаний состоит в выявлении инвентаря операций, через которые реализуется реальный процесс понимания языка. Наверное, любое конкретное слово в этом аспекте следует рассматривать как комплексный оператор, составленный из элементарных операторов, набор которых является универсальным для всех языков, а коммуникативная структура предложений отражает организацию (последовательность, иерархию) этих операторов. В качестве примера о выявлении упомянутых элементарных операторов можно сослаться на известную работу Дж. Миллера и П. Джонсон-Лерда /2/, где авторы описывают значения слов при помощи таких операторов, как `find (x, y)` 'найти в области, указанной выражением `x`, сущность, описанную при помощи `y`'; `assign (x, y)` 'приписывать переменной `x` значение `y`' и т.д..

На микроуровне, уровне "коммуникативных стратегий", как было указано выше, анализ не ограничивается отдельными словами и предложениями. Но что конкретно представляют собой единицы и операции, в терминах которых говорящий на этом уровне планирует "обработку" знаний адресата, это является еще менее изученной проблемой, чем коммуникативная (динамическая) структура слов и предложений. Одним примером интересующих нас сущностей могут служить те же единицы типа "В-акт", "Р-акт", "обоснование", "объяснение", "предложение компенсации", при помощи которых мы выше описали содержательную структуру реплик в побудительном диалоге.

Л и т е р а т у р а

1. Bobrow, D.G., Winograd, T. (1977). An overview of KRL, a Knowledge Representation Language. - Cognitive Science, vol. 1, No.1, 3-45.
2. Miller, G.A., Johnson-Laird, P.N. (1976). Language and Perception. Cambridge, Mass.
3. Miller, G., Steinberg, M. (1975). Between People: A New Analysis of Interpersonal Communication. Chicago.
4. Minsky, M. (1975). A Framework for Representing Knowledge. - R.C. Schank, B. Nash-Webber (eds.), Theoretical Issues in Natural Language Processing. Cambridge, Mass.
5. Pylyshyn, Z.W. (1978). Computational Models and Empirical Constraints. - The Behavioral and Brain Sciences, vol. 1, No. 1, 93-127.
6. Schank, R.C. et al. (1975). Conceptual Information Processing. Amsterdam.
7. Sgall, P. (1975a). Linguistics and Artificial Intelligence. - The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics No. 24, 5-33. (1975b). Meaning of Sign, Cognitive Content, and Pragmatics. - The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics No. 25, 51-68.
8. Wunderlich, D. (1976). Toward an Integrated Theory of Grammatical and Pragmatic Meaning. - A. Kasher (ed.), Language in Focus. Dordrecht-Holland, 251-277.
9. Апресян Ю.Д. Лексическая семантика. М., "Наука", 1974; (наст.сб.). Принципы семантического описания единиц языка.
10. Звегинцев В.А. Проблемы взаимоотношения языка и мышления и НТР. - Вопросы философии, № 9, 1974.
11. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей "смысл ← текст", М., "Наука", 1974.
12. Почепцов Г.Г. (мл.) Понятие коммуникативной трансформации. Предложение и текст в семантическом аспекте. Калинин, 1978, 49-63; (наст.сб.). Семантический анализ этикетизации общения.

13. Нйм А. Решения, действия и язык, - Проблемы моделирования языковой интеракции. Труды по искусственному интеллекту, I. Тарту, 1978. К описанию структуры диалога. - Проблемы общего и прикладного языкознания. XI, Тарту, 1979.

LANGUAGE, MEANING AND KNOWLEDGE

H.õim

S u m m a r y

The paper is devoted to examinig different aspects of the relationship between language understanding and human knowledge. First, we have to distinguish between knowledge about the domain or "fragment" of reality the facts of which serve as the subject matter of discourse, and knowledge about the regularities of the communication process itself. Secondly, it is expedient to make a distinction in both these types of knowledge between micro- and macro-levels of representing knowledge. On each of these levels its own types of units and regularities of ordering them into more complex structures can be singled out. Thirdly, we have to distinguish static and dynamic aspects of the relationship of language with knowledge. In the static aspect the basic types of knowledge structures and the principles of their use in understanding texts are investigated; in dynamic aspect the process of modifying knowledge under the influence of received texts is studied.

МОДЕЛЬ ИПС С ТЕЗАУРУСОМ НА БАЗЕ ТЕОРИИ РАЗМЫТЫХ МНОЖЕСТВ

К.А. Э з р е м а а

I. Невозможно установить четкую границу между документами, которые содержательно соответствуют или не соответствуют некоторому информационному запросу. Множество выдаваемых информационно-поисковой системой (ИПС) документов, необходимо связывать с, в некотором смысле непрерывной, шкалой, на одном конце которой лежат более соответствующие (по критериям ИПС), на другом - менее соответствующие документы. Шкала

как оценка должна участвовать уже с самого начала во всех отношениях, в которые в ИПС вступают индексационные термины и во всех операциях.

В ИПС с тезаурусом, использующих информационно-поисковый язык (ИПЯ) без грамматики, можно рассматривать два вида отношений: отношение "ключевое слово - документ" и отношение "ключевое слово - ключевое слово". Первое из них получается в результате индексирования, второе отражает парадигматические связи между словами и фиксируется в тезаурусе. Тезаурус в ИПС можно применять либо как вспомогательное средство индексирования, либо для расширения запроса. В последнем случае пользователю остается возможность самому определять направление расширения, т.е. определить виды отношений тезауруса, которые система должна учитывать. Но и в этом случае система должна учитывать влияние силы различных связей на селекцию ответа. Еще более важно учитывать силы связей при расширении поискового образа документа при автоматическом индексировании.

Основой для гибкого, однородного использования различных отношений в ИПС может служить теория размытых множеств и отношений (см. /1, 2 /), применимость которой указана и в /3/. Ниже описывается общая модель дескрипторной ИПС с тезаурусом на основе указанной теории.

2. Определим сначала понятия размытых множеств и отношений, операции над ними и укажем некоторые их свойства. Выбор операций и свойств сделан с целью и дальнейшего применения и возможности их содержательного истолкования в ИПС.

Определение 1. Размытым множеством (р-множеством) $A(X)$ в пространстве объектов $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ называется множество пар $A(X) = \{(x_1, f_A(x_1)), (x_2, f_A(x_2)), \dots, (x_n, f_A(x_n))\}$, где функция принадлежности f_A имеет область значений отрезок $[0, 1]$.

Пусть даны р-множества $A(X)$ и $B(X)$. Отношения равенства и включения определяются следующим образом:

$$A(X) = B(X), \text{ если } \forall x \in X \text{ имеет место } f_A(x) = f_B(x);$$

$$A(X) \subseteq B(X), \text{ если } \forall x \in X \text{ имеет место } f_A(x) \leq f_B(x)$$

Объединение и пересечение р-множеств определяется по формулам:

$$C(X) = A(X) \cup B(X), \text{ где } f_C(x) = \max(f_A(x), f_B(x)) \forall x \in X;$$

$$C(X) = A(X) \cap B(X), \text{ где } f_C(x) = \min(f_A(x), f_B(x)) \forall x \in X.$$

Определение 2. Размытым отношением (Р-отношением) $R(X, Y)$ над пространствами объектов $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ и $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$ называется р-множество

$$R(X, Y) = \{((x_i, y_j), f_R(x_i, y_j)), i=1, \dots, n; j=1, \dots, m\}$$

определенное в пространстве $X \times Y$.

В частности $X = Y$. Тогда р-отношение $R(X, X)$ называется симметричным, если $f_R(x_i, x_j) = f_R(x_j, x_i), \forall (x_i, x_j) \in X \times X$ и рефлексивным, если $f(x, x) = 1, \forall x \in X$.

Аналогично тому, как это делалось для р-множеств, определяется равенство, включение, объединение и пересечение р-отношений. Кроме того, в дальнейшем будем использовать понятия произведения р-множества на р-отношение и композиции р-отношений. При этом произведение можно трактовать как расширение р-множества с помощью некоторых отношений, а композицию — созданием новых связей между элементами заданного пространства. Для композиции чаще всего применяется макс-мин-композиция максимального алгебраического произведения /2/. В ИПС более целесообразным кажется применение второго варианта, дающего более характерную картину изменения значений функций принадлежности, как весов рассматриваемых отношений. В макс-мин-композиции не учитывается длина пути, ведущего от одного элемента к другому.

Определение 3. Произведением р-множества $A(X)$ на р-отношение $R(X, Y)$ называется р-множество $B(Y)$,

$B(Y) = A(X) \cdot R(X, Y) = \{(y_i, f_B(y_i)), i = 1, \dots, m\}$,
где $f_B(y_i) = \max_{1 \leq k \leq n} (f_A(x_k) \cdot f_R(x_k, y_i))$.

Определение 4. Композицией р-отношений $R_1(X, Y)$ и $R(Y, Z)$ называется р-отношение $R(X, Z)$,

$R(X, Z) = R_1(X, Y) \circ R_2(Y, Z) = \{((x_i, z_k), f_R(x_i, z_k)), i=1, \dots, n; k=1, \dots, l\}$,
где $f_R(x_i, z_k) = \max_{1 \leq j \leq m} (f_{R_1}(x_i, y_j) \cdot f_{R_2}(y_j, z_k))$.

Определение композиции легко обобщается на произвольное число компонент. В дальнейшем будем использовать естественное обозначение $R(X, X) \circ R(X, X) \circ \dots \circ R(X, X) = R^n$.

Приведем теперь некоторые свойства композиции и произведения.

I. Композиция симметричных р-отношений есть симметричное р-отношение.

2. Композиция рефлексивных p -отношений - рефлексивное p -отношение.
3. $A(X) \cdot R_1(X, Y) \cdot R_2(Y, Z) = A(X) \cdot (R_1(X, Y) \circ R_2(Y, Z))$.
4. $A(X) \cdot (R_1(X, Y) \cup R_2(X, Y)) = A(X) \cdot R_1(X, Y) \cup A(X) \cdot R_2(X, Y)$.
5. Если $R(X, X)$ рефлексивно, то $A(X) \subseteq A(X) \cdot R(X, X)$.
6. Если $R(X, X)$ рефлексивно, то $R(X, X) \subseteq R(X, X) \circ R(X, X)$.
7. Если $R(X, X)$ рефлексивно, то найдется такое значение s , что $R^s = R^{s+1} = \dots$. При этом значение s определяется максимальным числом элементов в произведении $f_R(x_{I_1} x_{I_1}) \cdot f_R(x_{I_1}, x_{I_2}) \cdot \dots \cdot f_R(x_{I_s}, x_j) \neq 0$, где $i, j = I_1, \dots, n$. Последовательность пар $(x_{I_1}, x_{I_1}), (x_{I_1}, x_{I_2}), \dots, (x_{I_s}, x_j)$ называется путем от элемента x_{I_1} к элементу x_j .

Ввиду ограниченности объема настоящей работы доказательства этих свойств и приведенных ниже теорем опускаются.

3. В тезаурусе ИПС рассматриваются различные отношения между индексационными терминами (напр., синонимия, род-вид, ассоциативность и т.д.). Тезаурусы с развитой системой отношений обладают большей семантической силой по сравнению с тезаурусами, в которых эти отношения менее дифференцированы, и поэтому являются наиболее перспективными. Широкие терминологические связи являются необходимым условием эффективного использования тезаурусов при автоматическом индексировании (см. /4/).

Пусть $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ обозначает множество ключевых слов (терминов ИПЯ) и пусть тезаурус \mathcal{R} задан множеством, состоящих из множеств отдельных видов отношений: $\mathcal{R} = \{R_1(X, X), R_2(X, X), \dots, R_k(X, X)\}$. Любое отношение $R \in \mathcal{R}$ рассматривается как p -отношение; значения функции принадлежности любого отношения $(x_i, x_j) \in \mathcal{R}$ считаются заданными. Дополнительно предположим, что все отношения R_1, R_2, \dots, R_k являются рефлексивными. Последнее допущение необходимо только для упрощения изложения, разрешая в поисковых образах документов (ПОД) замены ключевого слова на самого себя.

При индексировании документа, каждому содержащемуся в нем ключевому слову можно сопоставить некоторую действительную величину (вес), характеризующую значимость ключевого слова как индекса. При автоматическом индексировании в качестве веса можно брать нормализованную частоту появления слова в тексте документа, а также учитывать и другие факторы

(например, вхождение в заглавие документа, позиция в предложении и т.п.). Темой настоящей работы, однако, не является проблема определения веса, а анализ его дальнейшего влияния.

Будем рассматривать ПОД как p -множество и различать исходной ПОД, получаемый непосредственным анализом текста документа от его различных расширений при помощи тезауруса.

Определение 5. Исходным поисковым образом документа называется p -множество $D = \{(x_i, f_D(x_i)), i = 1, \dots, n\}$, если $f_D(x_i) \neq 0$ тогда и только тогда, когда x_i входит в текст этого документа. Если при некотором $x \in X$ $f_D(x) \neq 0$, то ключевое слово x называется исходным индексом документа.

Определение 6. Размытое множество D_R^k называется R -расширением k -ой степени исходного ПОД D , если $D_R^k = D_R^{k-1} \cdot R$ ($k = 1, 2, \dots$) и $D^0 = D$. Ключевое слово $x \in X$ называется индексом в D_R^k , если соответствующее ему значение функции принадлежности не равняется нулю.

По свойству 3 p -множество D_R^k можно записать в виде:

$$D_R^k = D \cdot (R \circ R \circ \dots \circ R) = D \cdot R^k.$$

Так как по свойству 7 найдется значение $k = s$, при котором $R^s = R^{s+1} = \dots$, то и $D \cdot R^s = D \cdot R^{s+1} = \dots$, и процесс расширения ПОД является конечным. Из определений 3 и 4 следует, что x является индексом в D_R^k тогда и только тогда, когда он является либо исходным индексом, либо имеется в начинающемся с некоторого исходного индекса пути, длиной не более k . Повторное применение отношения R , по сути дела, предполагает его транзитивность, а R^s можно рассматривать как транзитивное замыкание. Для последовательности полученных ПОД по свойству 5 имеет место

$$D \subseteq D_R^1 \subseteq \dots \subseteq D_R^s,$$

и D_R^s является максимальным расширением исходного ПОД с помощью отношения R .

В результате расширения D в расширенном ПОД могут появиться новые индексы, к каждому из которых ведет путь, начинающийся с некоторого исходного индекса. По определению произведения $D \cdot R$ вес появляющегося нового индекса не может превышать вес вызывающего его исходного индекса. Чем длиннее путь к новому индексу, тем меньше его вес. Если исходный индекс является индексом в некотором D_R^k , то его вес может

возрасти только в том случае, если он содержится в некотором, начинающемся с другого исходного индекса, пути с более сильными связями.

Аналогично, исходный ПОД можно расширять с помощью всех отношений тезауруса, получая расширения $D_{R_1}^{s_1}, D_{R_2}^{s_2}, \dots, D_{R_k}^{s_k}$. Исходя из требования многоаспектного описания документа, определяется обобщенный ПОД.

Определение 7. Обобщенным ПОД называется r -множество

$$D^S = D \cdot R_1^{s_1} \cup D \cdot R_2^{s_2} \cup \dots \cup D \cdot R_k^{s_k},$$

где D - исходный ПОД и $R_i \in R$, $i=1, 2, \dots, k$.

По свойству 4 обобщенный ПОД записывается:

$$(I) \quad D^S = D \cdot (R_1^{s_1} \cup R_2^{s_2} \cup \dots \cup R_k^{s_k}) = D \cdot \bar{R},$$

где \bar{R} - является обобщенным поисковым тезаурусом.

Обобщенный ПОД можно рассматривать как максимальное расширение исходного ПОД с помощью заданные независимых отношений. Зависимость отношений следует учитывать при формировании дескрипторных классов.

4. В практике создания ИПС обыкновенно ключевые слова объединяют в непересекающиеся между собой дескрипторные классы; в роли индекса используют идентификаторы составленных классов. В простых ИПС создание дескрипторных классов и индексирование на их основе является единственным способом расширения ПОД. Использование вместо индексов идентификаторов дескрипторных классов отождествляет вхождение ключевого слова в ПОД с вхождением всех ключевых слов того же класса. Из этого в нижеследующем исходят при формальном определении дескрипторных классов и при определении отношения, формирующего дескрипторные классы.

Определение 8. Пусть $\mathcal{D} = \{D_1, D_2, \dots, D_m\}$ множество некоторых ПОД. Ключевые слова x_1, x_2, \dots, x_l образуют на этом множестве дескрипторный класс, если для любого $D_i \in \mathcal{D}$ $f_{D_i}(x_1) = f_{D_i}(x_2) = \dots = f_{D_i}(x_l)$.

Приведенное определение дескрипторного класса основывается на совместной равносильной встречаемости ключевых слов в ПОД. Как правило, совместная встречаемость получается в

результате применения некоторого, определяющего дескрипторные классы, отношения в процессе индексирования. В дальнейшем устанавливаются требования к такому отношению и анализируются различные методы применения отношения дескрипторных классов.

Имеет место теорема:

Теорема I. Если $R(X, X)$ симметричное рефлексивное p -отношение, то ключевые слова x_i и x_j , при которых $f_R(x_i, x_j) = 1$, принадлежит одному дескрипторному классу на множестве $D = \{D_1 \cdot R^g, 1 = 1, \dots, m\}$.

Таким образом, для составления дескрипторных классов необходимо выбрать на некотором симметричном и рефлексивном отношении соответствующие значения функции принадлежности равными единице. Данное отношение может содержать и иные значения, не образующие на $\{D_1 \cdot R^g\}$ дескрипторные классы. Обратим внимание на то, что дескрипторные классы образуются на множестве $\{D_1 \cdot R^g\}$, т.е. проблема решена только в частном случае, когда тезаурус состоит из единственного отношения R .

В общем случае прежде всего следует выяснить, как понимать остальные отношения: либо как отношения между дескрипторными классами, либо как отношения между ключевыми словами. Три разных способа толкования проиллюстрированы на рисунке I, где R_1 - отношение, образующее дескрипторные классы, а R_2 - некоторое произвольное отношение.

Пусть исходный ПОД содержит только ключевое слово e (см. рис. I), т.е. $D = \{e\}$. В примере опускаются значения функции принадлежности и рассматривается только появление (не появление) ключевого слова в ПОД.

Определим теперь желаемые обобщенные ПОД для рассматриваемых трех случаев:

1. $D^g = \{e, v, d\}$,
2. $D^g = \{a, b, v, d, e\}$,
3. $D^g = \{a, b, v, g, d, e\}$.

В первом случае имеет место независимое использование отношений. Отношение дескрипторных классов влияет только в том случае, если исходный ПОД содержит, по меньшей мере, одно входящее в дескрипторный класс ключевое слово. Общей формулой применения тезауруса служит в этом случае формула (I).

Для вывода общей формулы для остальных случаев применим следующую теорему:

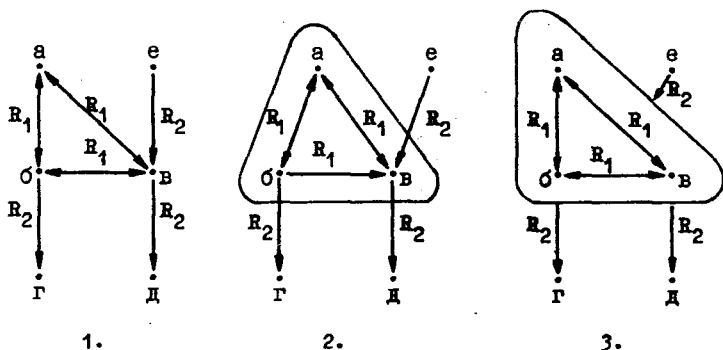


Рис. I. Варианты сочетания отношения дескрипторных классов R_1 с некоторым отношением R_2 . На рисунке не указана рефлексивность.

Теорема 2. Если r - размытое отношение дескрипторных классов и R_1 произвольное p -отношение, то $R_1 \circ R^s$ является p -отношением дескрипторных классов на множестве $\{D_i \in (R_1 \circ R^s), i=1, \dots, m\}$.

Тогда формула

$$D^s = D \cdot \bar{R} \cdot R_1^s \neq D \cdot (\bar{R} \circ R_1^s)$$

выражает второй метод применения отношения дескрипторных классов, где \bar{R} - обобщенный поисковый тезаурус из (I).

При третьем истолковании получается общая формула:

$$D^s = D \cdot (R_1^s \cup (R_2 \circ R_1^s)^s \cup \dots \cup (R_k \circ R_1^s)^s k).$$

Какой подход применения отношения дескрипторных классов использовать в конкретной ИИС, зависит прежде всего от ее содержания.

Понятие дескрипторных классов можно несколько ослабить, если в определении 8 вместо равенства требовать просто неравенство нулю. Тогда в теореме I достаточно потребовать только симметричность и рефлексивность p -отношения. Такое определение дескрипторных классов более подходит, если отношением является ассоциативность.

5. Генерацию ответа также можно рассматривать как операцию над p -множествами и p -отношениями. Для этого множество ПОД описывается как p -отношение между документами (идентифи-

каторами документов) и ключевыми словами. Далее вводятся понятия обратного отношения, элементарного запроса и ответа. Благодаря тому, что множество ответных документов является p -множеством, с каждым документом связана функция принадлежности, определяющая его вес в ответе.

Пусть в дальнейшем $D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$ означает множество идентификаторов документов (или, короче, документов). Определяем p -отношения $S^o(D, X)$ и $S^s(D, X)$ следующим образом:

$$S^o(D, X) = \{((d_i, x_j), f_{S^o}(d_i, x_j)), i=1, \dots, m; j=1, \dots, n\}.$$

и

$$S^s(D, X) = \{((d_i, x_j), f_{S^s}(d_i, x_j)), i=1, \dots, m; j=1, \dots, n\}.$$

где d_i - исходный ПОД i -ого документа,

d_i^s - обобщенный ПОД,

$$f_{S^o}(d_i, x_j) = f_{D_i}(x_j) \text{ и } f_{S^s}(d_i, x_j) = f_{D_i^s}(x_j).$$

Можно показать, что между p -отношениями S^o и S^s имеет место следующая связь:

$$S^s(D, X) = S^o(D, X) \circ \bar{R}(X, X).$$

где $\bar{R}(X, X)$ - является обобщенным тезаурусом, принятым за основу для нахождения обобщенных ПОД. Множества S^o и S^s фактически являются таблицами координатного индексирования с весами.

Введем понятие обратного p -отношения.

Определение 9. Обратным для p -отношения

$$R(X, Y) = \{((x_i, y_j), f_R(x_i, y_j)), i=1, \dots, n; j=1, \dots, m\}$$

называется p -отношение

$$(R(X, Y))^{\pi} = R^{\pi}(Y, X) = \{((y_i, x_j), f_{R^{\pi}}(y_i, x_j)), i=1, \dots, m; j=1, \dots, n\} \text{ и } f_{R^{\pi}}(y_i, x_j) = f_R(x_j, y_i).$$

Теорема 3. Если $R(X, Y) = R_1(X, Y) \circ R_2(Y, Z)$, то $R^{\pi}(Z, X) = R_2^{\pi}(Z, Y) \circ R_1^{\pi}(Y, X)$.

Далее допустим, что любой запрос можно сформулировать, комбинируя элементарные запросы, и ответ на запрос получается, соответственно, комбинацией ответов на элементарные запросы.

Определение 10. Любое p -множество $K(X)$ называется элементарным запросом и p -множество $V(D)$, где $V(D) = K(X) \circ S(X, D)$, называется ответом на элементарный запрос на базе $S(X, D)$.

По определению $S(X, D)$ любое p -отношение между объектами из X и из D , а ответом являются те и только те идентификаторы документов, к которым ведет хотя-бы один путь в $S(X, D)$, начинающийся с указанного в $K(X)$ ключевого слова с ненулевой функцией принадлежности.

Выберем $S(X, D) = (S^S(D, X))^{\#}$. Тогда ответ на базе обобщенных ПОД получается:

$$\begin{aligned} V(D) &= K(X) \cdot S^{\#}(X, D) = K(X) (S^{\circ}(D, X) \circ R(X, X))^{\#} = \\ &= K(X) (R^{\#}(X, X) \circ S^{\circ}(X, D)) = K(X) \cdot R^{\#}(X, X) \cdot S^{\circ}(X, D). \end{aligned}$$

Значит, вместо расширения исходного ПОД при помощи некоторого обобщенного тезауруса можно расширить запрос обратным тезаурусом. Это второй способ использования тезауруса в ИПС, дающий те же самые результаты поиска. Наверно, наиболее разумно использовать часть отношений при индексировании, а часть для расширения запроса. Перевес той или иной части зависит от специфики системы и ее использования.

6. В итоге можно сказать, что теория размытых множеств и отношений дает достаточно гибкий аппарат для определения значимости различных отношений в ИПС и заменяет слишком жесткую логику "истина-ложь". Изложенная в настоящей статье схема является лишь одной из возможных, самое главное - значимость всевозможных связей необходимо учитывать во всех их проявлениях.

Л и т е р а т у р а

1. Заде Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решения. В кн.: Математика сегодня (сб. переводных статей). М., "Знание", сер. 7, 1974.
2. Ragade, R.K., Gupta, M.M. Fuzzy Set Theory: Introduction. В кн.: Fuzzy Automata and Decision Process. North-Holland-New-York, 1977.
3. Реброва М.П. Размытые множества в теории классификации. НТИ, сер. 2, но. 10, 1976.
4. Таубе М. Широкие терминологические связи - необходимое условие использования тезаурусов при автоматическом индексировании. В кн.: Вопросы индексирования и информационного поиска. Вып. I, М., ВИНТИ, 1965.

**A FUZZY SETS MODEL FOR INFORMATION RETRIEVAL SYSTEM
WITH THESAURUS**

K. Käremaa

S u m m a r y

This paper describes an indexing and answering process for a thesaurus oriented information retrieval system. All operations, used in process are considered as operations between fuzzy sets and fuzzy relations.

О г л а в л е н и е

Апресян Ю.Д. Принципы семантического описания единиц языка	3
Aprasyan Y.D. Principles of the semantic description of the units of language. Summary	24
Варшавский М.В., Якобсон Г.Э. О представлении нечет- ких понятий в прикладных системах искусственного интеллекта	24
Varshavsky M.V., Yakobson G.E., On the representa- tion of fuzzy concepts in applied systems of artificial intelligence . S u m m a r y	37
Кондрашина Е.Д., Очаковская О.Н., Голубева Л.А. Простая модель времени в системе ВОСТОК-О	37
Kondrashina E.I., Ochakovskaya O.N., Golubeva L.A. A simple time model in the system VOSTOK-O S u m m a r y	47
Падучева Е.В. О денотативном статусе именных групп в предложении	48
Paducheva E.V. On the mode of reference of noun phrases in sentences . S u m m a r y	81
Носпелов Д.А. Диалоговые системы: трудности и пер- спективы	82
Pospelov D.A. Dialog systems: difficulties and achievements . S u m m a r y	98
Почепцов Г.Г. (мл.). Семантический анализ этикет- зации общения	98
Pochepstov G.G. (Jr) Semantic analysis of etiquet- tization of communication . S u m m a r y	108
Сильдмае И. Гносеологическая структура текста и знаний	108
Sildmae I. Gnoseological structure of the text and knowledge . S u m m a r y	117
Сим Х. Язык, значения и знания	117
Sim H. Language, meaning and knowledge, S u m m a r y	129
Зеремаа К. Модель ИИС с тезаурусом на базе теории размытых множеств	129
Käremaa K. A fuzzy sets model for information retrieval system with thesaurus . S u m m a r y	139